

# 科学研究动态监测快报

---

2015年8月1日 第15期（总第213期）

## 地球科学专辑

- ◇ NRC 发布主动遥感发展战略报告
- ◇ 行星资源公司发射微小卫星推进小行星资源勘探
- ◇ 印度准备建立战略铀储备
- ◇ 加拿大尝试采用电热法取代高压蒸汽开发油砂
- ◇ CCST 发布《加州油气井增产工艺独立科学评估》报告
- ◇ MIT 采用新模型使风电场选址更为精准
- ◇ BGS 宣布开展深海地质调查新合作
- ◇ *Nature*: 陆壳形成机理的最新解释
- ◇ *Nature Geoscience* 研究指出地壳正在萎缩
- ◇ *Science* 文章认为低频震动的缓慢迁移使南海海槽不会发生大地震
- ◇ *PLoS One*: 马塞勒斯页岩水力压裂与住院率增加有关
- ◇ 好奇号火星车发现火星存在原始陆壳的证据
- ◇ 古生物学家拟用软件构建化石数据库

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

## 地学仪器设备与技术

- NRC 发布主动遥感发展战略报告..... 1  
行星资源公司发射微小卫星推进小行星资源勘探..... 4

## 能源地球科学

- 印度准备建立战略铀储备..... 4  
加拿大尝试采用电热法取代高压蒸汽开发油砂..... 5  
CCST 发布《加州油气井增产工艺独立科学评估》报告..... 6  
MIT 采用新模型使风电场选址更为精准..... 8

## 地质科学

- BGS 宣布开展新的深海地质调查合作..... 8  
*Nature* 文章认为分级结晶作用控制陆壳形成..... 9  
*Nature Geoscience* 研究指出地壳正在萎缩..... 9

## 前沿研究动态

- Science* 文章认为低频震动的缓慢迁移使南海海槽不会发生大地震..... 10  
*PLoS One*: 马塞勒斯页岩水力压裂与住院率增加有关..... 11  
好奇号火星车发现火星存在原始陆壳的证据..... 11

## 数据与图表

- 古生物学数据库 (PBDB) ..... 12

## NRC 发布主动遥感发展战略报告

**编者按：**2015年7月，美国国家研究理事会（NRC）发布《无线电频谱使用增长下的主动遥感发展战略》（*A Strategy for Active Remote Sensing Amid Increased Demand for Radio Spectrum*）报告。该报告分别从原理、应用等方面对主动遥感进行了详细介绍，对无线电频谱需求量增加背景下，主动雷达技术的现状及未来面临的挑战进行了重点分析和讨论，最后从5个方面对主动遥感的无线电频谱保护和利用提出了建议。本文将对该报告进行简单的介绍，以期为我国相关工作提供参考。

### 1 主动遥感的应用及意义

主动遥感是一种研究、预测地球环境在短期、长期内变化的重要手段。它的监测领域涉及到大气、海洋、土地利用甚至近地空间环境。这些监测对于深入了解气候、环境变化、固体地球运动、空间天气灾害、地下储集体、太空垃圾追踪、小行星威胁等问题都具有非常重要的意义。与此同时，主动遥感还具有重要的社会效益。它将有助于我们创造经济可行的技术文明，提升我们的生活质量。并且，各种类型主动遥感测量对科技和社会还具有以下重要作用：

（1）大气圈的主动遥感技术可以避免严重风暴带来的人员伤亡和财产损失，同时也可以提供对于上层大气圈风暴和全球环流的更深入的科学理解。

（2）主动微波传感器可以提供海流、海浪、风速风向的专门数据，从而补充了被动微波、可见、红外测量的结果。应用范围包括全球气候预测、暴风、飓风预警、海浪预报、以及沿岸风暴、航线、商业渔业、沿岸流的监测工作。

（3）航空等不同形式搭载的雷达，如真实孔径雷达、合成孔径雷达（SAR）、散射计等，提供了土地利用、冰川监测等的大量重要数据，对我们理解全球变化、进行环境管理、天气预报都有着至关重要的意义。这些数据在大范围的科技、经济和防御建设、城市规划、农业、林业、水资源管理、测绘、海洋冰川绘图、地震、火山研究、次生灾害评估、空间情报等研究中都有非常重要的应用。

（4）电离层的主动遥感对于理解近地空间区域内的基本物理机制也非常重要，此外，其还有助于预测太空天气事件，这对电子化依赖度超高的人类社会的帮助显而易见。

（5）行星雷达天文学中的主动遥感对我们了解太阳系，制定空间研究计划，尤其是定位、描述对地球有威胁的近地行星有很重要的作用。

然而，主动遥感的这些价值很难和商业体系的价值相媲美。例如，气候预报的改进收益很难转化为市场效益，导致私人实体很难主动为预报系统提供充足的投资。同样，类似于作为公益事业一部分的技术开发等形式的基础研究，同样也很难转化为明显的市场效益。

## 2 主动雷达频谱高效利用的现状与未来挑战

主动遥感的使用频率大多由其研究现象的物理特征决定，因此，为了更好地反映这种物理特征，频率的选取至关重要。在许多实践中，为了选择频率范围投入了很大的资金。对于不同类型的测量工作，很难将对应频率迁移到其他频段进行操作。因此，考虑到正在不断发展的主动遥感对于未来社会的保护意义，必须确定满足其测绘需求的频谱。但是，目前主动雷达频谱的现状不容乐观，未来将面临巨大挑战。

(1) 在实践中，主动科学传感器的传输限制很大程度上阻碍了收集所需科学数据的能力，降低了科学数据量或者产生了高额费用。此外，在某些波段保守的干扰标准增加了科学操作的难度。

(2) 部分波段射频对环境的干扰变得十分严峻。通常，普遍使用的频率介于 1215~1300 MHz 的 L 波段，其射频干扰环境被全球范围内的观测证明：正随着时间逐渐提高。这种趋势被日本宇宙航空研究开发机构 (JAXA) 在 1992—2011 年期间实施的基于的 L 波段合成孔径雷达成功发现。欧洲航天局 (ESA) 还报道了 C 波段的频射干扰增强。

(3) 已建立的具有较高价值的 C 波段科学测量雷达面临着短期威胁。其主要影响因素是商业服务计划在地球勘探卫星主动频谱中的分配正在逐渐扩张，例如拟议中的 5350~5470 MHz 无线本地访问网络 (RLAN) 服务严重限制了雷达卫星群组 (RCM) 计划。同时，宽域的波段、RLAN 发射器带来的自然噪音等均很难甚至不可能被消除。

(4) 虽然地球勘探卫星主动频谱拥有很多的波段，但是仅仅有部分波段在使用，甚至这些波段都没有完全被利用。伴随着这种持续频谱压力去满足新的服务使得在这些波段实现新的科学价值变得十分困难。

(5) 近 40 年，海洋探测雷达系统已经与全球通信和雷达技术设施建设共存。最近出现了许多 C 波段和低频信号在通信和导航系统中存在主动传感的传感干扰实例。迄今为止，降低传感器性能或者是丢失数据的影响可以通过传感干扰缓释技术实现全球大部分地区的可控。

(6) 传感干扰并没有成为雷达天文观测的重大障碍。然而，随着对近地行星空间高分辨率成像需求的增加，波段范围的需求也逐渐凸显，传感干扰在未来可能带来重大问题。为了实现近地行星高分辨率成像，60~120 MHz 的频率范围也需要进行合理分配。

### 3 对保护和有效利用主动遥感频谱的建议

如何保护和有效利用主动遥感所需频谱的是解决在频谱使用量与日俱增的背景下主动遥感持续发展的关键，主要建议为：

#### 3.1 科学界方面

频谱的高超价值并不能确保其对所有的科技机构有用。科学价值必须满足频谱的分配以及分配处理过程能够切合科技需求。这需要确保主动遥感能够和监管流程中的利益冲突有个良好的平衡，从而提供更多关于主动遥感价值的信息。因此，科学机构应该主动参加到频谱的管理过程去。

#### 3.2 联邦机构方面

美国国家航空航天局（NASA）应该致力于改善影响主动遥感测量的射频干扰环境的特性，这一行动也需要包括美国国家海洋和大气局（NOAA）、美国国家科学基金会（NSF）等机构的共同参与。NASA 和 NSF 应该进行关于空间物理研究的正式调查，以便决定未来频谱需求。NOAA 也有必要对 2012 年世界无线电通信大会（WRC）上关于对地高频雷达的讨论结果进行一次全面评估，以满足美国高频超视距雷达观测系统建设任务。

#### 3.3 电信行业方面

短波微型基站通信中毫米波频率的使用将大大增加网络容量，从而可以减少频谱压力，同时也减少主动遥感用户的压力。无线产业应考虑从事微型基站方法，提高塔、网络的建设，扩大毫米波频率在 6G 和上层通信标准中的应用。

#### 3.4 增加频谱共享机会

从频谱利用的角度，主动遥感机构将可以通过整合 NOAA 和美国联邦航空局（FAA）的 L 波段、C 波段、S 波段的雷达产品，使其成为一个在 S 波段具有多功能的雷达。此外，委员会还建议调查空间频率复用技术，从而减少整个 S 波段的频谱需求。现有的 L 波段应该维持地球雷达制图的需求。

#### 3.5 增加主动遥感科技领域的频谱分配

美国联邦通信委员会（FCC）和国家电信和信息管理局（NTIA）应该最好支持能够从海洋科学遥感观测的各类信息提取海洋相关的信息的频率波段。沿海海洋动力学应用雷达（CODAR）也将对大于 25 kHz 接近 4.438~4.488 MHz 进行的分配中受益。FCC 应该恢复沿海海洋动力学实验许可过程，为未来工程研究的继续开展，探索科学的进步提供条件。

（王立伟 刘文浩 编译）

原文题目：A Strategy for Active Remote Sensing Amid Increased Demand for Radio Spectrum

来源：[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=21729](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=21729)

## 行星资源公司发射微小卫星推进小行星资源勘探

2015年7月16日，行星资源公司（Planetary Resources）发布了一项从国际空间站发射 Arkyd-3R 卫星的计划，该卫星将执行为期 90 天的地球轨道任务，以测试小行星勘探技术（包括航空电子设备、控制系统和软件等），将传回子系统的健康数据，并将重返地球大气层。

在地球近地轨道上，共有 9000 颗左右直径超过 150 m 的小行星。地质学家认为他们拥有比地球上含量高很多的铁矿石、镍和贵金属等，市场价值达数万亿美元。当前，在美国已有 2 家商业公司涉足小行星资源开发，即行星资源公司和深空工业（Deep Space Industries）公司。许多人认为小行星采矿是第一步，太空殖民才是关键的最后一步。行星资源公司致力于开发太阳系中的小行星资源，获取水和贵金属，其中水是该公司的重点目标，他们认为水分解得到氢和氧，可以成为火箭的燃料，这样就可以实现未来飞船的在途燃料补充。深空工业公司计划在未来 5 年内在勘探任务中采集原材料，在未来 10 年他们有能力向人类出售水和燃料，并且在未来 20~25 年利用太空原材料建立太空殖民地。

（刘学 编译）

原文题目：Planetary Resources' first spacecraft begins testing asteroid prospecting technology

来源：<http://www.mining.com/planetary-resources-first-spacecraft-begins-testing-asteroid-prospecting-technology/>

## 能源地球科学

### 印度准备建立战略铀储备

在 2014 年印度铀产量创纪录之后，现在印度开始准备建立战略铀储备，以确保其核能反应堆不会面临关键的核燃料短缺。

#### 1 5 000 t 的战略铀储备

印度一位政府高级官员表示，储备库选址还没确定，可能被设在任何地方，储量大小在 5 000~15 000t 之间，建设时间为 5~10 年。现在，一项贮藏 5 000 t 铀的方案已被送到内阁等待批准。

在过去的一年中，印度一直在不断地从不同国家购买铀，包括澳大利亚和加拿大。同时，印度也为其本土的反应堆从俄罗斯采购铀。近日，在总理 Narendra Modi 访问哈萨克斯坦期间，印度再次与中亚国家签订了一项采购 5 000 t 铀的协议。另外，有消息表示，在海得拉巴（Hyderabad）之后，另一个核燃料综合体（Nuclear Fuel Complex）即将在拉贾斯坦邦（Rajasthan）的科塔（Kota）出现。

## 2 美国放松制裁

这些年来，由于实施制裁，印度不能像其他国家一样建立铀储备。但是，现在印度可以考虑建立核燃料储备，其将主要依靠来自澳大利亚的铀。来自哈萨克斯坦的铀将在很大程度上满足印度目前的需求。印度官员认为，铀是一种稀有的商品，所以只要能在国际市场上以更便宜的价格获得，就应该大量储藏。

根据印美核协议，美国将支持印度进行核燃料的战略储备，以防止在印度的核反应堆连续操作时的任何供应中断。在印美核合作协议之前，由于制裁没能得到来自外界的足够的燃料，印度的核反应堆已经“表现不佳”。然而，自协议达成以来，印度已开始从俄罗斯、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦和法国进口铀。

## 3 印度铀产量增加，需求不断上升

一个重要的里程碑是，2014 年印度的铀产量创历史纪录——超过 1 252 t，生产几乎比原子反应堆的年需求增加了一倍，产量已远远超过印度加压重水堆（Pressurised Heavy Water Reactors, PHWRs）每年的需求（650 t）。

一个 700 MW 的反应堆每年需要 125 t 铀。然而，随着反应堆数量的增加，需求将有望上升。在不久的将来，拉贾斯坦邦核电站（Rajasthan Atomic Power Station, RAPS）和 Kakrapar 核电站（Kakrapar Atomic Power Station, KAPS）将分别会有 2 个 700 MW 的核反应堆，而 Gorakhpur 核电站（Gorakhpur Haryana Anu Vidyut Pariyojana）将会有 4 个 700MW 的核反应堆。此外，泰米尔纳德邦（Tamil Nadu）的 Kudankulam 核电厂和马哈拉施特拉邦（Maharashtra）的 Jaitapur 核电厂将分别会与俄罗斯和法国开展合作。

（赵纪东 杨景宁 编译）

原文题目：India to build a 'strategic uranium reserve'

来源：<http://timesofindia.indiatimes.com/india/India-to-build-a-strategic-uranium-reserve/articleshow/48131647.cms>

## 加拿大尝试采用电热法取代高压蒸汽开发油砂

2015 年 7 月 14 日，加拿大最大的油气生产公司森科尔能源公司（Suncor Energy）宣布启动一个为期两年的试验项目，采用美国国防承包商哈里斯公司（Harris Corporation）开发的“电磁加热的增强式溶剂开采方式”（Enhanced Solvent Extraction Incorporating Electromagnetic Heating, ESEIEH）取代高压蒸汽从油砂中提取沥青，该方法利用无线电波的方式产生热量，并结合如丙烷和丁烷之类的溶剂来开发稠油。相较于传统的高压蒸汽，ESEIEH 方法可显著降低成本、温室气体排放和用水量。

加拿大阿尔伯塔省的油砂矿藏拥有世界上第三大原油储量，仅次于沙特阿拉伯和委内瑞拉，也是美国原油进口的主要来源。上述试验项目即位于阿尔伯塔省北部的多佛油砂项目，其项目合作伙伴还包括戴文能源公司和尼克森能源公司，此外项

目还得到气候变化与排放管理公司（CCEMC）的部分资助。电力加热开采稠油的方法可追溯到数十年前，但没有人能使之进行大规模的商业应用。该试验项目是首次利用无线电波在原地储层中进行测试。研究指出 ESEIEH 技术如果被证实成功并且商业性可行，将大大减低油砂开采中的用水量，并且极大改进经济和环境表现。

（刘学 编译）

原文题目：Suncor Energy begins radio frequency pilot at Dover site

来源：<http://www.suncor.com/en/newsroom/5441.aspx?id=1967229>

## CCST 发布《加州油气井增产工艺独立科学评估》报告

2015 年 7 月，加州科学技术委员会（CCST）发布了《加州油气井增产工艺独立科学评估》（*An Independent Scientific Assessment of Well Stimulation in California*）报告，提出了加州水力压裂和酸化增产安全相关的 7 大主要原则及评估总结，并针对性的提出了建议。主要内容如下：

### 1 维护、拓展、分析加州水力压裂和酸化增产的生产数据

评估结果表明：①加州许多增产措施均为水力压裂技术，而且在圣华金河谷应用最多；②加州水力压裂的经验不同于其他州；③同其他州或人类其他用水相比，加州水力压裂使用的淡水量相对较少；④只有少量的海上油井使用水力压裂技术；⑤在联邦水域内的水力压裂和酸化增产记录不符合国家标准。

相关建议：①需要在石油和天然气行业内加强水资源的保护和重复利用；②改善联邦水域内的水力压裂和酸化增产数据。

### 2 对加州水力压裂和酸化增产技术未来变化的应对准备

评估结果显示，未来加州的水力压裂技术将与目前使用的类似。

相关建议：①评估蒙特利地区油气资源的潜力；②继续追踪蒙特利地区油气勘探开发情况。

### 3 解释并且应对水力压裂和酸化增产的直接和间接环境影响

评估结果表明：①水力压裂的直接影响虽然很小，但是仍没有对其实施调查；②运营商在水力压裂中无限制的使用一些有害、非常规的化学试剂；③水力压裂所致的大部分环境影响实质是由石油和天然气生产中产生的间接影响；④油气生产导致栖息地减少。

相关建议：①评估控制水力压裂和酸化增产的相关规定；②有害和非常规的化学试剂应该限制使用；③评估石油和天然气开发生产中的影响，而非仅仅侧重增产措施带来的部分影响；④需要在油气产区尽量减少对栖息地的破坏。



## 4 恰当管理从水力压裂或是酸化增产井中获得的水资源

评估结果表明：①渗流坑里的采出水可能含有水力压裂中使用的化学物质；②水力压裂或是酸化增产井中采出水所含的化学物质未被测量；③对需要重复利用的采出水必须进行测试，并对没有完全去除的化学物质进行处理；④目前正在调查的受保护含水层的注水井中可能含有水力压裂的化学物质；⑤采出水的地下注入已经引起小范围地震；⑥采出水处理方法的改变可能对环境产生潜在影响。

相关建议：①恰当检测、处理渗流坑中的采出水；②评估、报告采出水中的化学物质；③保护灌溉用水，避免其受到水力压裂和酸化反应中化学物质的污染；④调查可能存在于废水之中的压裂化学物质；⑤确认加州地震与污染水注入之间的关系；⑥评估废水处理中的环境影响。

## 5 增加保护措施，防止水力压裂污染地下水

评估结果表明：①浅层压裂提高了地下水污染的可能性；②水力压裂化学物质在现存井中可能已经存在泄漏。

相关建议：①采取措施保护地下水免受浅层水力压裂操作的污染；②评估为了避免地下水被现有井泄漏污染的相关规定的效益。

## 6 了解并且控制排放及其对环境和人类健康的影响

评估结果表明：①水力压裂技术的油气生产产生的温室气体比其他的生产形式更小；②水力压裂带来的空气污染、有毒气体排放量非常小，且污染物主要集中于生产井附近；③油气生产过程中的有毒气体排放可能威胁附近社区居民的健康；④水力压裂和酸化增产操作增加了已经列为危险行业的职业风险。

相关建议：①评估比较加州不同油气生产方式产生温室气体的特征；②控制油气生产中的有毒气体排放，实时测量生产井附近的有毒气体浓度；③全面评估油气产区的公共卫生；④评估压力支撑剂的使用和挥发性有机化合物的排放对健康的危害。

## 7 建设数据信息支撑平台

评估结果表明：①数据报告存在缺口，数据质量存在问题；②未来研究将填补知识空缺；③正在开展的科学咨询可以形成水力压裂支撑政策。

相关建议：①改进现代化油气生产相关数据记录方法；②尽快开展综合研究，弥补知识缺口；③成立油气咨询委员会。

（王立伟 刘文浩 编译）

原文题目：An Independent Scientific Assessment of Well Stimulation in California

来源：[http://cst.us/projects/hydraulic\\_fracturing\\_public/SB4.php](http://cst.us/projects/hydraulic_fracturing_public/SB4.php)

## MIT 采用新模型使风电场选址更为精准

2015 年 7 月，国际人工智能联合会议将召开，美国麻省理工学院（MIT）的研究人员将展示一种新的统计模型，该模型比现有模型更为精确的预测风速，而且使用的数据周期将变的更短，将从传统使用 12 个月的数据减少为使用 3 个月的风速数据就可为电力公司确定风场选址。这将为电力公司节省经济和时间成本。

MIT 研究人员指出，传统的假设都遵循高斯分布，即传统的“钟形曲线”。但是准确的数据模拟结果并非往往都符合钟形曲线。而新的模型将依靠多个观测网站数据进行模拟，可以将历史数据和现有观测数据进行耦合并分析。研究人员整合了 15 个网站的风能观测数据加以利用。

新模型的优点在于不局限于高斯分布。此外，该模型还可以使用不同站点的数据来进行不同分布方式的特征分析，甚至可以使用非参数分布。进行多样本、多类型的离散型分析。该模型也可以模拟非线性数据之间的相关性，风能行业常用的类型是回归分析，确定最接近的直线数据点的散点，然后用曲线进行近似模拟。

（李恒吉 编译）

原文题目：Siting wind farms more quickly, cheaply New model predicts wind speeds  
More accurately with three months of data than others do with 12

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2015/07/150717131023.htm>

## 地质科学

### BGS 宣布开展新的深海地质调查合作

2015 年 7 月 13 日，英国地质调查局（British Geological Survey, BGS）宣布开展深海调查新合作。自 2014 年通过新的倡议，苏格兰海洋科学科考船已用于苏格兰的海洋科学和技术联盟（MASTA）社区的具体研究项目。苏格兰海洋科学（MSS）、苏格兰海洋科学协会（SAMS）、阿伯丁大学和 BGS 之间的合作作为 MASTA 深海论坛的一部分，主要探索 Hatton-Rockall 盆地的主要不明栖息地和远程深水的动物群。该区域被认为是所谓的深海“冷泉”（cold-seep）生态系统，其通过海底甲烷气泡形成获取天然气能源的特定细菌和生物资源。

“冷泉”生态系统存在的第一个迹象来自于 2012 年调查收集的一些不寻常的贝壳——3 种全新的物种被发现，且所知的物种类型来自于冷泉地。这项最新的调查使研究人员第一次有机会重返该地区，他们计划通过电视摄像机进行沉积物和底栖生物采样以形成图像，并描述和理解该生态系统。此外，这项调查还将收集附近海洋保护区的信息和研究深海动物鲸鱼骨骼变化过程。该调查为描述完全未知的海洋生态系统提供了机会。MASTS 之间的合作者将在深海生物学和管理方面进行密切合作。这项调查将有望产生一些重要的发现和成果，表明苏格兰拥有深海科学家们

共同工作的一个世界级网络。

(王立伟 编译)

原文题目: New collaborative deep sea survey: Hatton-Rockall Basin

来源: <http://blogs.scotland.gov.uk/coastal-monitoring/2015/07/13/hatton-rockall-basin-survey/>

## *Nature* 文章认为分级结晶作用控制陆壳形成

地球陆壳形成是地球及其生命演化的核心所在, 但是, 一直以来关于陆壳形成机理问题始终存在争议。2015年7月16日, 发表于 *Nature* 的题为《火山岩与深成岩的均衡同陆壳的非均一性的关系》(Volcanic-plutonic parity and the differentiation of the continental crust) 的研究成果有望终结这一争议, 该研究证实陆壳的主要组分火成岩由地壳内部熔融物质分级结晶作用形成。

陆壳组成的不均一性阻碍了对其形成机理的解读。陆壳形成初期的2种火成岩组分即火山岩和深成岩的地球化学特征及其形成过程是认识陆壳形成机理的关键所在, 正是其不同的成岩过程造成了其长英质组分的差异。为深入阐释火山岩和深成岩之间的地球化学关系, 研究人员利用 EarthChem 数据库分析了 171 690 个火山岩和 122 751 个深成岩全岩样本的地球化学组成。结果表明: 在陆壳形成的最初阶段即在板块俯冲环境下其组分由玄武质向长英质分异的过程中, 火山岩和深成岩二者的确无法识别, 但在陆壳分裂阶段, 二者发生了明显区别。在陆壳分裂环境下, 陆壳中的主要元素和痕量元素在分异过程相互消减, 影响了壳-幔元素组成以及放射性同位素平衡。不仅如此, 在大陆分裂环境下形成的深成岩的组分特征同其形成时的富含水分的环境相吻合, 从而真正解释了“为什么深部岩浆不是继续喷发至地表, 而是发生了结晶作用并最终停止运移”。上述结果证实了真正控制陆壳形成的过程是地球深部熔融物质在上升过程中所发生的分级结晶作用, 而非已形成的地壳的重新熔融。

该研究不仅很好地解释了现代构造环境下陆壳的形成过程, 对地球形成及其演化的认识也具有重要的推动作用, 而且该研究将地球化学分析成果的应用推向了更大的时空尺度。

参考资料:

[1] Volcanic-plutonic parity and the differentiation of the continental crust. *Nature*, 523: 301-307.

[2] Big geochemistry. *Nature*, 523: 293-294.

(张树良 编译)

## *Nature Geoscience* 研究指出地壳正在萎缩

2015年7月18日, 《自然地球科学》(*Nature Geoscience*) 杂志发表了题为《现代大陆地壳出现于大约30亿年前》(Emergence of modern continental crust about 3

billion years ago) 的文章, 指出人类赖以生存的地壳正在萎缩, 以目前的速度计算, 数十亿年后, 大陆或将消失于海洋中。

为了重建地壳演化史, 研究人员测量了世界各地的 13 000 多个岩石样品。研究发现, 大约 30 亿年前, 陆壳极薄, 体积小, 浮力小, 因而无法漂浮在海面之上。直到板块构造的出现, 在接下来的 20 亿年里, 大陆相互碰撞, 叠加增厚, 发生构造抬升。约 10 亿年前, 陆壳的厚度达到最大, 继而接受侵蚀, 且侵蚀速率远远大于地壳的新生速率。研究人员认为, 如果在未来的 20 亿年里, 地壳继续遭受侵蚀, 那么地壳将再一次淹没在海洋之下。

(王立伟 王艳茹 编译)

原文题目: Emergence of modern continental crust about 3 billion years ago

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/v8/n7/full/ngeo2466.html>

## 前沿研究动态

### *Science* 文章认为低频震动的缓慢迁移使南海海槽不会发生大地震

近日, 东京大学的一个研究小组发现了缓慢移动的低频震动, 这些震动发生在日本东九州 Hyuga-nada 的浅层俯冲板块边界处。这一发现表明, 至少存在这样一种可能性: 南海海槽附近的板块边界正在进行缓慢且短暂(数天或数周)的滑移, 可能不会引发强烈地震。

有观点认为, 板块边界的浅部完全被“去耦合(uncoupled)”, 所以能够相对于邻近板块缓慢滑动。然而, 在 2011 年发生东日本大地震之后, 人们发现这是不完全正确的, 了解板块边界的耦合状态非常重要, 特别是在南海海槽, 曾预期该区域会发生大地震。Hyuga-nada 位于南海海槽西部的东九州地区, 是一个每隔几十年就发生 7 级板间地震的地震活动区, 但在该地区浅层板块边界发生板间滑移还不能被充分理解。

2013 年 4 月至 7 月, 由来自东京大学地震研究所(University of Tokyo Earthquake Research Institute)、九州大学(Kyushu University)、鹿儿岛大学(Kagoshima University)、长崎大学(Nagasaki University)和日本国立地球科学与防灾研究所(NIED)的多名研究人员组成的研究小组使用安装在 Hyuga-nada 海底的 12 台海底地震仪完成了海底地震观测。之后, 研究小组发现, 浅层低频震动(被浅层板块边界缓慢的幕式滑移触发)正在移动。浅层震动与发生在深部俯冲板块界面的深部低频震动一样, 也有类似的迁移特性, 它们在时间和空间上与浅层甚低频地震(其也被认为是由慢滑事件触发的)是同步发生的。这些观察结果表明, 幕式慢滑事件在南海海槽附近的浅层板块边界有发生的可能。

在 2011 年发生东日本大地震之后，对浅层板块边界界面的重新审视是必要的。未来，这些新的发现对浅层板块边界滑移现象的了解将提供重要支撑，也将增进人们对大型逆冲断层地震和海啸的了解并改善对这些灾害的模拟。

(赵纪东 杨景宁 编译)

来源: Y. Yamashita, H. Yakiwara, Y. Asano, *et al.* Migrating tremor off southern Kyushu as evidence for slow slip of a shallow subduction interface. *Science*, 2015; 348 (6235): 676 DOI: 10.1126/science.aaa4242

## ***PLoS One*: 马塞勒斯页岩水力压裂与住院率增加有关**

2015 年 7 月 15 日, *PLoS One* 杂志在线发表题为《非常规油气钻探与住院率增长有关》(Unconventional Gas and Oil Drilling Is Associated with Increased Hospital Utilization Rates) 的文章, 提出居住在非常规天然气和石油钻井(水力压裂)附近的居民, 具有更高的心脏疾病、神经系统疾病和其他疾病住院率。

在过去 10 年间, 美国水力压裂经历了一个急速的增长。对附近居民来说, 随着钻井的大量增长, 空气和水污染带来的健康威胁令人担忧。由于居住地离水力压裂很近, 居民暴露在多种有毒物质、噪音和社会应激源之下, 可能会增加住院数量。该研究致力于分析水力压裂的健康影响。为了解决该问题, 研究者分析了宾夕法尼亚三个县的 2007—2011 年间钻井密度与医疗保险利用之间的相关性。

研究者从包含了超过 198 000 条住院记录的数据库中, 分析了前 25 例疾病。他们将这种疾病与居民和活动钻井之间的距离联系在一起, 并将该州的 3 个县分为两组, 控制组为 Wayne 县, 没有钻井活动, 对照组 Bradford 和 Susquehanna 县, 在该时间段内经历了钻井活动的明显增长。通过分析钻井与住宅的距离以及钻井密度, 该文发现距离活动钻井更近的地方, 心血管病及神经系统住院患病率更高, 而且神经系统住院患病率与更高的钻井密度有关。皮肤疾病、癌症和泌尿系统疾病的住院率也与距离有关。

该文为流行病学研究提供了重要线索。虽然该研究没有证明水力压裂确实引起了这些健康问题, 但在短时间内观测到的住院率的增长表明, 非常规油气钻探的经济效益分析必须考虑到水力压裂的医疗保险成本。

(王立伟 韦博洋 编译)

原文题目: Unconventional Gas and Oil Drilling Is Associated with Increased Hospital Utilization Rates

来源: PLoS One, 2015 DOI: 10.1371/journal.pone.0131093

## **好奇号火星车发现火星存在原始陆壳的证据**

2015 年 7 月 14 日, 《自然地球科学》(*Nature Geoscience*) 杂志发现了题为《早期火星陆壳的原始证据》(In situ evidence for continental crust on early Mars) 的文章,

指出美国宇航局的好奇号火星车利用 ChemCam 激光仪分析火星上的某些浅色岩石，发现该岩石类似地球上的花岗岩陆壳。可以说，这是首次在火星上发现疑似“大陆地壳”。

通常认为，浅色晶体密度低，通常富集于组成陆壳的火成岩中。火星一直以来被认为是几乎全部由玄武岩组成，颜色暗，相对致密，类似于地球上的洋壳。然而，好奇号火星车降落的地点，含有极其古老的火成岩碎片（约 40 亿年），ChemCam 激光仪分析发现其颜色相对较浅。研究人员对其中的 22 个岩石碎片进行了成分分析，结果发现，这些浅色岩石富含长石，还可能含有一些石英，与地壳的花岗岩地壳极其相似。研究人员认为，火星的原始陆壳与太古代（25 亿年前）地壳的主要成分 TTG 岩石（英云—奥长—花岗闪长岩）非常相似。

（王立伟 王艳茹 编译）

原文题目：In situ evidence for continental crust on early Mars

来源：<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2474.html>

## 专业数据库

### 古生物学数据库（PBDB）

古生物学数据库（Paleobiology Database, PBDB）成立于 1998 年，是全球最大的化石数据库之一。在过去 15 年间，研究人员已经将超过 100 万个化石的资料输入到数据库中，以便追踪生命历史的广阔发展趋势。目前，古生物学家正在探索能直接从研究论文中提取化石数据的新软件。该数据库详细记录了约 120 万件化石的年代、位置和特征。自 1998 年启动以来，研究人员已经花费约 8 万小时录入从初期野外考察和约 4 万篇文章中提取的数据。PBDB 已经产生了数百篇论文，并帮助古生物学家处理了若干除此之外无法回答的问题，例如新纪元灭绝率和某些恐龙的消失等。

PBDB 是一个由专家创建的数据库，约 380 位科学家上传了有关 32 万个分类名称的约 56 万条已发表观点。但国威斯康星大学麦迪逊分校古生物学家 Shanan Peter 十分好奇计算机能否自动编辑一个此类数据库。于是 2013 年，他开始与该校数据科学家 Miron Livny 和 Chris Ré 合作。那时，Ré 已经开发出一个名为 DeepDive 的软件，该软件能挖掘书面文本，并提取出各种元素。在计算科学领域，文本挖掘目前已经司空见惯，并正慢慢开始用于基因组学和药物研发等领域。尽管存在诸多挑战，许多古生物学家仍将文本挖掘视为该领域的重大进步。

（王立伟 编译）

原文题目：Paleobiology Database

来源：<https://creativecommons.org/tag/pbdb>

## 《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《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：郑军卫 赵纪东 张树良 刘学 王立伟 刘文浩

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;  
liuw@llas.ac.cn