

科学研究动态监测快报

2016年6月15日 第12期（总第234期）

地球科学专辑

- ◇ 第七届清洁能源部长级会议发起的新行动及各方承诺概览
- ◇ RFF 发布有关废弃油气井管理政策的报告
- ◇ 布鲁斯金学会发布《中东能源运输路径的风险》报告
- ◇ 美国发布国家大数据研发战略规划
- ◇ NOAA 首次利用新型无人潜艇进行海洋研究
- ◇ 增加 20% 的页岩开发成本可减少超 1/3 的地表环境影响
- ◇ 美国德克萨斯州人为诱发地震历史回顾
- ◇ GRACE 卫星首次揭示青藏高原及周边多地区地下水增加
- ◇ NCAR 为发展中国家安装 3D 打印的气象观测站
- ◇ 《Acta Geochimica》简介

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

能源地球科学

- 第七届清洁能源部长级会议发起的新行动及各方承诺概览..... 1
RFF 发布有关废弃油气井管理政策的报告..... 3
布鲁斯金学会发布《中东能源运输路径的风险》报告..... 6

战略规划与政策

- 美国发布国家大数据研发战略规划..... 7

前沿研究动态

- NOAA 首次利用新型无人潜艇进行海洋研究..... 9
增加 20% 的页岩开发成本可减少超 1/3 的地表环境影响..... 9
美国德克萨斯州人为诱发地震历史回顾..... 10
GRACE 卫星首次揭示青藏高原及周边多地区地下水增加..... 11

地学仪器设备与技术

- NCAR 为发展中国家安装 3D 打印的气象观测站..... 12

地学期刊

- 《Acta Geochimica》简介..... 12

第七届清洁能源部长级会议发起的新行动及各方承诺概览

2016年6月1—2日，第七届清洁能源部长级会议¹和“创新使命”部长级会议在美国旧金山市举行，23个国家及相关国际组织的代表与会，会议旨在推动全球向清洁能源过渡，为扩大全球清洁能源应用、减少二氧化碳排放做出新承诺。

这是2015年12月联合国气候变化巴黎大会之后，就落实巴黎大会提出的清洁能源目标举行的首次全球性高层会议，也是围绕巴黎大会期间启动的“创新使命”倡议举行的首次部长级会议。本次大会由美国能源部主办，包括全球能源决策者、商界领袖、清洁能源专家等在内的与会人士展开多轮圆桌会议和专题小组讨论，以推动有影响力的实际行动、加快全球向清洁能源过渡。会议结束时，清洁能源部长级会议成员国、近60家公司和非政府组织以及10个地方政府承诺总共投入15亿美元，用于加快清洁能源技术的应用和增加对清洁能源的获取。本次会议还发起多项活动，分别在先进的冷却技术、改进能源管理以及可再生能源电力的公司采购方面进行推动，以下就各国政府与相关企业做出的承诺进行简要介绍。

1 先进的冷却技术

加拿大、中国、印度、沙特阿拉伯和美国都做出承诺，致力于通过有效的政策和方案，推动更低成本、高效节能的空调和制冷设备的使用。

美国政府与美国空调制冷供热行业协会（AHRI）、美国供暖、制冷空调工程师学会（ASHRAE）、美国大气政策联盟、其他国家政府以及相关国际组织一起合作，致力于引导作为低全球变暖潜值（Low GWP）的A2L类微可燃和A3类易燃制冷剂的安全使用，以取代空调与制冷行业中的氟氯烃（HCFCs）和氢氟碳化物（HFCs）。

英格索兰公司承诺至2020年支出5亿美元用于研发高效率的、低全球变暖潜值的暖通空调（HVAC），并且在2030年之前为全球市场提供制冷解决方案。

2 改进能源管理

新的能源管理行动旨在2020年前将ISO 50001能源管理体系在全球得以推广。自2011年ISO 50001发布以来，全球大约有15000家企业得到该体系认证。ISO 50001在全球商业和工业部门的广泛应用，至2030年将累计节约能源6200万焦耳，节约6000亿美元的能源成本，减少6500吨二氧化碳排放。

¹ 清洁能源部长级会议是一个高层次的全球性论坛合作机制，于2010年7月在美国华盛顿成立，旨在促进政策与合作、推动全球向基于清洁能源的经济过渡。这一会议的23个成员国的清洁能源投资额约占全球这一投资总额的90%，其温室气体排放量约占全球的75%。

清洁能源部长级会议成员国中共计 15 个国家表明支持这一行动，包括加拿大、智利、中国、芬兰、德国、欧盟、印度尼西亚、日本、墨西哥、韩国、俄罗斯、南非、瑞典、阿联酋和美国。

美国正在宣布一项新的全国性运动以加快 ISO 50001 的认证，其“卓越能源绩效”计划（Superior Energy Performance）也旨在工业、商业和公共设施领域最大限度地节约能源。

德国已经有 3400 家公司被 ISO 50001 认证，德国将建立其全球领先地位，并且旨在 2020 年前在全国范围内建立 500 个能源效率网络，通过相互交流推动进一步节约能源成本与降低温室气体排放。

3 可再生能源电力的企业采购

新的可再生能源电力的企业采购行动集中在清洁能源部长级会议成员国之间的调节分配。RE100 是由气候组织召集，与非营利性组织 CDP 合作的一项全球性的行动，旨在帮助企业实现 100% 使用可再生能源，预计如果 1000 家全球最具影响力的企业承诺在规定的时间内实现 100% 可再生能源的生产/使用，则每年可以减少二氧化碳排放 1000 吨。

德国和丹麦宣布将领导这场行动，中国、欧盟、墨西哥、瑞典、英国和美国也都加入了该行列。

富国银行（Wells Fargo）承诺将至 2017 年购买 100% 可再生能源用于发电。

微软宣布至 2018 年他们将使用超过 50% 的风能、水电和太阳能，而在下一个十年，这一比例将升至 60%。

苹果公司承诺与清洁能源部长级会议成员国和其他合作伙伴一起合作，推动可再生能源在其全球供应链中的发展与购买。苹果公司正与它的供应商合作在全球安装了超过 4 千兆瓦的新清洁能源，包括至 2020 年在中国安装 2 千兆瓦。

4 为国家自主贡献的实施提供技术援助

清洁能源解决方案中心（The Clean Energy Solutions Center）为世界各国的清洁能源政策与融资提供免费且快速响应的专家援助。2016 年 3 月，澳大利亚向该中心提供了 72 万美元资金，重点资助亚太地区。今天，瑞典宣布向该中心提供 20 万美元重点资助非洲和加勒比地区的清洁能源技术援助。

5 加强清洁能源与节能技术的获取

全球照明与能源接入合作（Global LEAP）和全球照明挑战计划（Global Lighting Challenge）成员以及相关合作伙伴正致力于发展清洁能源接入方案的商业市场，以及在全球安装 100 亿颗高效的 LED 照明产品。为帮助实现这一目标：意大利政府宣

布提供 720 万美元用于支持世界银行集团的全球照明计划；加拿大与阿联酋宣布加入全球照明挑战计划。

(刘学 编译)

原文题目: World's Energy and Business Leaders Announce Actions to Accelerate Global Deployment of Technologies at Seventh Clean Energy Ministerial

来源: <http://www.cleanenergyministerial.org/News/worlds-energy-and-business-leaders-announce-actions-to-accelerate-global-deployment-of-technologies-at-seventh-clean-energy-ministerial-68632>

RFF 发布有关废弃油气井管理政策的报告

编者按: 2016 年 5 月, 美国未来资源研究所 (RFF) 发布了题为《填补关于不活跃油气井管理政策的空白》(*Plugging the Gaps in Inactive Well Policy*) 报告指出, 越来越多的不活跃油气井的环境和经济影响在很大程度上仍然未知。根据堵塞油井和恢复生产场地状态报告和一些油气井甲烷泄漏的新工作, 对于不活跃油气井的管理是必要的。本文从面临要解决的问题、不活跃油气井法规以及未来优先研究领域等方面进行简要介绍, 以期对我国的相关工作给予借鉴。

相关的法规、环保主义者、学术界和业界已经更加的高度关注油气开发中那些不活跃井, 或已经停止生产的油气井对环境的影响。这种关注可以理解为对有关钻井、水力压裂技术、废物处理等的关注, 但事实上, 不活跃的油气井多于活跃的油气井。一项评估表明, 在北美至少有 350 万口油气井, 而目前其中仅有 82.5 万口用于油气生产, 剩余油气井可能都为不活跃的油气井。因此, 未来环境风险将包括不活跃油气井对环境造成的风险。本报告讨论不活跃井的环境和监管挑战, 以及未来对于不活跃井的监管改革。

1 通过生产、废弃及所有权状况对油气井分类

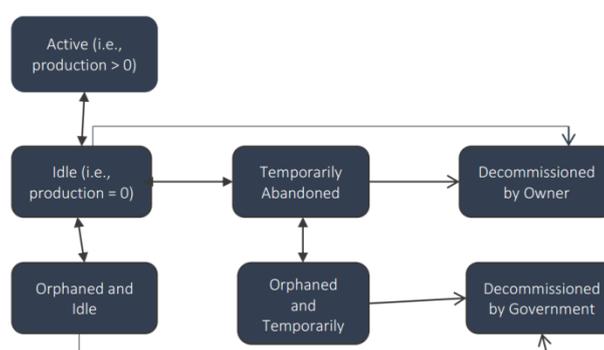


图 1 油气井现状及所有权

该报告对不活跃井的类别进行了划分, 根据井的不同状态和所有权类别将油气井确定了 7 项分类 (图 1 所示)。目前对于美国约 300 万不活跃井属于哪一类别还不清楚。然而, 未来一年, 由于非常规井的出现和天然气国内和出口的重要性日益增

加，美国将可能面临非活跃井数量的增加。目前大部分的消息、大众媒体，以及非活跃工作井的专题学术文献都集中于孤立的或临时弃井。该研究认为，所有非活动井（不分所有制性质和运行状态的）可能会造成环境风险。

2 不活跃井面临的问题

对于不活跃油气井面临的问题的规模，该报告进行了总结并提出了建议：

（1）不活跃井可以泄漏污染物，包括甲烷、重金属和天然存在的放射性物质；这些污染物可能会污染地下水、地表水，或者将甲烷释放到大气中。

（2）文献记录了能发生泄漏的途径。这些途径包括机械完整性失败、失败的井套管和固井不合格。良好的建设和堵塞法规应防止这些故障的发生。

（3）不活跃井泄漏的可能性取决于许多因素，最重要的是，建井的质量和已经采取的废弃措施。

（4）文献提供了未封堵油气井泄露的证据，但没有描述这些油井泄露的速度。建议加强测量不活跃井甲烷泄漏率的研究。

（5）文献并没有区分由不同类型不活跃井间引起的环境损害破坏（例如，暂时废弃与封堵的报废井）。虽然封堵的井仍可能发生泄漏，但由于水泥的收缩，在何种程度将发生分离，仍需要进一步的研究。

（6）美国 13 个州重要的油和气的生产数据显示，这些州约有 12% 的不活跃井尚未停止工作。

3 不活跃油气井管理法规建议

该报告对于未来不活跃井带来的环境风险、环境污染以及环境影响所采取的法律法规提出了相关的建议：

（1）各州和美国土地管理局（BLM）为对不活跃井的管理和具体方法截然不同。这种差异性规定可以描述法规的全面性和其严格性。

（2）研究指出，金融保障往往不足以支付不活跃井停止工作的成本。报告建议，应结合根据不同影响成本的主要因素，如井深。

（3）各州通过多种以保护环境为目的的不同方法处理临时弃井。对于保护较少的州，缩短临时弃井时间，提出证明井应该停留在这种状态的目标将有助于降低不活跃井创建环境效应的可能性。

（4）少数运营商在当前监管机制下，通过永久标志标注废弃井。因此，该报告建议国家对标记废弃井采用更严格的规定。

4 未来优先领域

该报告详述了非活跃油气井相关的环境和经济问题。基于研究发现，该报告强

调了国家石油天然气机构、BLM 和其他相关机构应考虑未来政策改革的优先领域，促进非活跃井的环境风险管理。

4.1 债券金额

(1) 行业债券金额要求在各州应该进行拆撤成本进行比较，并相应修改，以覆盖更多的拆撤成本。

(2) 债券法规应该规定，以确保国家不承担高成本停运项目。

(3) 债券金额应标准化地考虑各种影响成本因素。

(4) 除了传统的堵漏或封堵，考虑采用地表损伤协议。

4.2 油气井管理和监控

(1) 加强油气井监管，且油气井被允许从一个操作员转移到另一个的条件应该是严格的。

(2) 一些州应加强维护临时弃井的需求。

(3) 各州应进行立法审查，以评估他们的监测力度和堵漏方案成功的严格程度。

4.3 非活跃、单井计划

(1) 各州应开发更可持续的方式资助他们的封堵项目。

(2) 各州需要做好汇报允许的不活跃井的各种类型和状态、成本和监管的信息工作。

(3) 考虑到各州规定的异质性，各州应该考虑采用交换监管（来自地下水保护委员会和州际油气契约委员会的支持）来共享监管信息，并相互学习。

4.4 不活跃井的环境风险

不活跃井随着不同的特性的变化将带来的怎样的环境风险？

4.5 不活跃井管理法规和规划

(1) 一个运营商拥有多组井的债券金额与拆撤成本是如何进行比较的，以及在什么程度上运营商选择发布债券金额？

(2) 通常运营商发布哪些类型的债券？

(3) 在何种程度上机构评估新运营商的经济能力允许他们将之前井从主运营商转移？

(4) 最常见的单井运营商的特点是什么？

(5) 各州如何资助他们封堵方案？

(6) 哪些州一直在监测不活跃井和封堵孤井方面是最成功的？

(7) 目前不在国家记录内的识别孤立或废弃井的有效的方法包括哪些？

(王立伟 编译)

原文题目：Plugging the Gaps in Inactive Well Policy

来源：<http://www.rff.org/research/publications/plugging-gaps-inactive-well-policy>

布鲁斯金学会发布《中东能源运输路径的风险》报告

2016年4月，布鲁斯金学会发布了《中东能源运输路径的风险》(*Risky Routes: Energy Transit in the Middle East*)报告，系统分析了当前中东和北非地区(MENA)的能源贸易环境，强调了该地区能源供应的不稳定性，提出了减少能源供应中断所造成后果的3个手段，对改善地区能源安全提出了3条主要建议。

报告认为，中东和北非地区(MENA)的能源运输和出口的安全性对于全球经济至关重要，因此长期以来是国际社会关注的焦点。虽然并没有发生过于糟糕的情况，但是该地区在历史上仍然存在过石油和天然气生产和运输的中断。海湾和霍尔木兹海峡的运输过程受到了最多的关注，但是还存在其他的运输风险区域，在那里存在着小规模区域性恐怖主义和破坏活动，还有一些州之间的冲突。当前非常不稳定的政治局势使得这种威胁更加突出，在全球能源价格较低的情况下，市场似乎更加不注重这些风险的存在。这些地区安全体系结构的长期演化并未完全克服这些风险，但是一些重大问题，如美国角色的弱化、地区政策的更加积极、以及地区大国如中国、俄罗斯的积极参与将会对威胁能源安全的行为和这些行为的危险目标的管理产生积极的影响。石油运输的脆弱性得到的关注最多，因为其体量较大，但是对海湾国家液化天然气的安全进出口的风险评估工作也至关重要。能源安全的威胁同样也发生在当地生产设施和其他除波斯湾霍尔木兹海峡以外的运输渠道中。

报告提出了减少能源供应中存在的中断风险的3个主要方式：首先，国家可以构建或者升级基础设施，提供替代出口途径，保护现有路径，或者提高存储量来克服短期的中断。一些绕行的基础设施已经在建，表明这些区域的国家也看到了其重要意义，但是过去的分析也强调，新的基础设施可能导致对制度背景更为广泛的忽视。其次，国家应该制定或者加强制度和机制来处理能源供应的中断，例如进行合作共享。最后，通过市场手段可以减少供应中断产生的经济后果。需要强调的是，这些方法必须一起使用。因为，在没有适当机构支撑的情况下，基础设施将不会发挥其所有的作用，或者并不能完全建成。在某种程度上，机构也可以替代重复的基础设施的必需性。此外，解决危机的制度途径必须连同市场一起执行，而并非去替代市场。国家联盟也将对于共同安全和协调十分有用，但是，这也会引发一些问题，例如针对其他联盟的行动。互相敌对的联盟将最终成为一个地区能源安全更大的威胁，而并不是安全的保证。海湾合作委员会(Gulf Cooperation Council)在能源出口安全问题上的联合也没有取得实质性进展。中东和北非地区国家一般倾向于把能源安全作为一个国家问题，因此也十分缺乏多边化的方法。

报告认为，要改善这些区域的能源安全，还需要注重几个方面：要改善各种减少安全漏洞的基础设施建设的可行性评估，减少中断发生的脆弱性，提升承担增加有利项目的可能性。在中东和北非地区发展制度下的安排，将提高对能源运输危机

应对管理的主动性和被动响应，同时还将增加区域之间、能源出口机构以及国际组织之间的合作安排。最后，国际社会必须继续努力加强解决中东和北非地区的冲突，因为在这些地区改善能源安全环境将具有重要意义。报告最后对减少中东地区能源安全提出了 3 点具体建议：

(1) 在国际社会上有必要对容易受到干扰的基础设施进行更为复杂的经济和工程的可行性评估，而且不应该仅仅局限于石油领域，还应包括气体和其他关键性能源的供应过程。

(2) 中东和北非地区国家利益相关者应该重点发展区域制度，以部署管理的应急能力，包括处理交通危机，与客户，尤其是亚洲国家的合作，主要包括对危机的应急，更好更及时的信息和资金的共享，对干扰的合作反应等。这在中东和北非地区群体之间是可行的，同样还需要进一步加强现有的地区间合作。

(3) 国际社会必须继续和加强努力以解决中东和北非地区的冲突，正确处理利比亚、也门、叙利亚和伊拉克等相关问题，提高能源安全是比这些地区稳定更为次要的重心。

(刘文浩 编译)

原文题目：Risky Routes: Energy Transit in the Middle East

来源：<http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2016/04/20-energy-transit-in-the-middle-east-mills/en-energy-transit-security-mills.pdf>

战略规划与政策

美国发布国家大数据研发战略规划

编者按：2016 年 5 月 23 日，美国总统行政办公室（EOP）和美国国家科学技术理事会（NSTC）联合发布《美国联邦大数据研发战略规划》（The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan），旨在勾画美国未来大数据创新生态体系建设愿景、加速推进科学发现与创新、引导新领域研究和未知领域探索、促进下一代科研人才培养以及拉动新经济增长。规划包括 7 方面的内容，分别对应大数据研发的各个关键领域。本文对规划核心内容予以简要介绍。

战略 1 借助新的大数据基础设施、方法和技术促进新能力构建

继续加大对新一代大规模数据收集、管理和分析技术研发的投入，以适应和管理数据规模空前增长的形势和环境，并充分利用数据创新服务、提升能力。

战略 2 支持研发以认识数据及其衍生知识的可靠性，进而为更优决策、科学突破和可靠行动提供支撑

为保证大数据衍生信息和知识的可靠性，必须开发适宜的方法和量化手段以明

确数据所存在的不确定性并保证结果的可重复性和可验证性，支持相关先进算法和工具的开放以支持数据驱动的决策制定。

战略 3 强化支撑大数据创新的研究信息基础设施建设

加强先进研究信息基础设施建设投资以及相关配套基准、标准和检测指标的研发，以应对数据增长挑战、维护美国前沿科学研究的国际竞争力、履行政府部门使命。

战略 4 研究制定促进数据有效共享和管理的政策以确保数据价值增值

克服由大数据本身的规模及其异构性所导致的数据共享与管理挑战，鼓励数据共享、推动元数据体系开发、改善关联基础设施的互操作性、改进已有数据的可获取性和可增值性、提升对组合数据集的新分析能力。

战略 5 深入认识与大数据收集、共享及其利用相关的个人隐私、安全和伦理问题

个人隐私、安全和伦理问题已经成为大数据创新生态体系建设不容忽视的关键问题，因此大数据研究必须在认识和明确各种数据需求和不同应用范围的同时，重视个人隐私保护及其先进技术的开发、维护大数据网络安全、推动大数据伦理研究，以应对在寻求实际解决方案中所面临的数据隐私、安全及伦理方面的挑战。

战略 6 改善大数据教育与培训的国家环境，以满足持续增长的深度分析人才培养和劳动力分析能力普遍提升的需求

将在明确数据科学家核心教育培养需求的基础上，通过多种渠道和多样化的方式、在不同教育层面加大对下一代数据科学家和数据科学领域相关人才的培养，全面提升公众的数据素养。

战略 7 建立和加强国家大数据创新生态体系内部联系机制

将通过建立跨部门合作、动态数据共享等机制以及快速响应与影响评估制度，强化国家大数据创新生态系统内部各主体之间的沟通与联系，以推动快速创新，确保思想的有效传播以实现研发投入效益的最大化。

（张树良 编译）

原文题目：The Federal Big Data Research and Development Strategic Plan

来源：https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/bigdatardstrategic-plan-nitrd_final-051916.pdf

NOAA 首次利用新型无人潜艇进行海洋研究

2016年6月，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）和私人研究者首次联合利用无人潜艇收集了阿拉斯加海洋中哺乳动物、鱼类和海洋环境状况的数据。这种自主无人潜艇操作方便，而且可以实现高危环境下的海洋研究工作，降低了人类直接接触未知海域的危险。

科研人员估计，在北太平洋仅有约30头露脊鲸生活。在1800年以来，他们遭到了人类大量的捕捉。但是，观测露脊鲸是一项十分艰巨的任务。阿拉斯加渔业科学中心曾经每天拨付2.5万美元通过视觉和声学来调查它们的行踪。在如此高的成本下，监测过程往往不能持续很长。

这种新型的潜艇可以提供一种更加高效、更加节约成本的方法来通过声学的方法确定露脊鲸存在的区域，从而在后续通过设计对其活动进行追踪调查。这种自动式潜艇载重可达180余斤，可以携带考察工具。目前已经有两艘潜艇被成功部署在阿留申群岛，其载荷的声学装置将被用于接受在北太平洋中那些濒危的露脊鲸的声音。研究人员表示，除了对这些濒危物种进行监测之外，还将在这种无人潜艇上安装环境监测仪器，用于收集海洋环境的变化信息。针对极端天气可能考察船产生的威胁，研究人员通过月5万海里的测试发现，其能够进行很好的自我恢复。研究人员称，目前还没有达到潜艇运行时间的阈值上限，运行疲劳或者失败将不会成为这种无人潜艇停止工作的原因，其也不会停止在海底杂草里。此外，船只还可以利用任何网络设备来引导，目前部署在白令海的两艘潜艇正被加州科研人员利用一台苹果手机控制。

（刘文浩 编译）

原文题目：Unmanned vessels deployed for Alaska ocean research

来源：<http://phys.org/news/2016-06-unmanned-vessels-deployed-alaska-ocean.html>

增加20%的页岩开发成本可减少超1/3的地表环境影响

从页岩中开采天然气不仅会对地下环境造成扰动，钻井所需的位于地表的各种设施也会给地表环境带来各种影响，比如使脆弱的栖息地碎片化、侵蚀土壤、破坏淡水系统等。

最大程度地减少对地表环境的影响是可能的，但是开发者需要付出代价。近日，在线发表于 *Conservation Biology* 的一项研究指出，开发者额外增加的成本远小于用于环境治理的费用。研究表明，增加20%的成本，开发者可降低超过1/3的地表环境影响。

宾夕法尼亚州是美国页岩开发最具代表性的一个州，其拥有将近 1 万多口钻井，因此，研究者选择该州作为研究目标区。为了量化评估为避免环境影响所需付出的成本，研究者根据相关管理规定和开发实践，以环境保护为主要目标，开发出新的算法来规划宾夕法尼亚州 84 处页岩开发地的井场、井场道路和管线建设。

此前，也有其他研究量化分析过页岩开发中地表设施的环境影响，而该研究则首次量化分析了开发成本和通过明确规划设施建设而减少环境影响之间的对比和权衡问题。

尽管该研究发现开发者可以用较低成本降低环境影响，但这取决于具体场地的特征，相比而言，有些影响可以非常容易地以较低成本得以避免。

(赵纪东 编译)

原文题目: The costs of avoiding environmental impacts from shale-gas surface infrastructure

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12766/abstract>

美国德克萨斯州人为诱发地震历史回顾

2016 年 5 月 18 日,《地震研究快报》(*Seismological Research Letters*) 在线发表了题为《德克萨斯州诱发地震历史回顾》(*A Historical Review of Induced Earthquakes in Texas*) 的文章指出,自 1925 年以来,人类活动已经在德克萨斯州引发多次地震,此后,人为诱发地震迅速遍布全美。

研究人员针对德州的地震历史记录提出了 5 个问题,包括地震发生的时间和位置是否与石油开采有关、震中深度是否相对较浅(人为或自然因素)、是否存在可能诱发地震的已知或疑似断层或流体运动方式、公开发表的科学报告是否支持人为诱发地震。据此将地震事件分成不同类型,如构造诱发、可能诱发、很可能诱发、或几乎可以肯定诱发。在德克萨斯州,很可能诱发和肯定诱发的地震分布广泛,主要位于北部的沃斯堡盆地、东部的维斯尔页岩区(Haynesville Shale)、南部的墨西哥湾海岸和西部的二叠纪盆地。

随着石油管理领域的技术革新,诱发地震取决于不同的采油方法。1940 年以前,在最初采收率的驱动下,地震集中在浅层采油区,石油的大量快速开采引起地面晃动,导致地面沉降。之后,随着地层压力的下降及二次采油技术的普及,在注水相关的作业区也会诱发地震。研究发现,德克萨斯州多数与此类废水处理有关的地震的震级(不超过 3 级)均小于俄克拉何马州。可能的原因是东北部德州的地震发生高注水率的井附近,这些井的废水是由水力压裂产生的,而俄克拉何马州的大部分废水是由常规石油开采产生的,废水被注入到底层沉积岩中。研究人员指出,地震次数的增加可能与震区周围 1~3 km 内采油废水处理井的增加有关,这些井的月注水率极高,但可能与水力压裂的特殊过程或该方法本身无直接关联,这已在加拿大得到了证实。

研究发现,当地临时地震台网监测的近期地震序列,分别是 2008—2013 年间达

拉斯-沃斯堡国际机场地震序列、2012 年 5 月 Timpson 地震序列和始于 2013 年的 AZLE 附近的地震序列。多数地震序列的震源深度与注水深度相同或更深，沿注入点附近 2km 内的已知断层分布。历史记录表明，在过去 90 多年里，诱发地震广泛分布在德克萨斯州的几个区域。2015 年，德克萨斯州立法机关资助一个项目，在现有的 17 个永久地震监测台站的基础上，额外安装 22 个监测站，希望构建全州监测网络，为诱发地震提供更为一致和客观的数据。

(王立伟 王艳茹 编译)

来源: A historical review of induced earthquakes in Texas," *Seismological Research Letters*, DOI: 10.1785/0220160016

GRACE 卫星首次揭示青藏高原及周边多地区地下水增加

2016 年 06 月 16 日,《地球与行星科学通讯》(*Earth and Planetary Science Letters*, EPSL) 在线发表了《从 GRACE 卫星重力数据揭示青藏高原及周边地下水储量的变化》(Groundwater storage changes in the Tibetan Plateau and adjacent areas revealed from GRACE satellite gravity data) 文章, 该文由中国科学院测量与地球物理研究所汪汉胜研究员首席负责的“地球表层物质平衡的定量评估”团队、瑞典国土测量局、香港大学地球科学系的科学家合作完成。

了解青藏高原地下水储量的变化, 对高原生态恢复、农牧业发展、地质灾害防治、工程设计和地热开发等具有重要价值, 同时对水文循环和全球气候变化研究具有重要意义, 但是, 长期以来在青藏高原广阔的地区, 由于可利用的水井水位测量数据极少, 对地下水状况知之甚少。该团队采用卫星称量法, 能大范围连续监测地下水的变化, 即 GRACE 卫星在 500km 空中感受地下水增减变化的重力信号, 再根据重力信号计算地下水储量的变化。该团队不仅利用了国际最新的 GRACE 重力场数据, 还利用了多种水文模型提供的土壤湿度和积雪数据、冰川湖泊的 ICESat-1 卫星测高结果、冻土模型和最新的冰川均衡调整模型, 揭示了青藏高原及周边 2003-2009 年期间的地下水的变化趋势, 在高原东部河源地区、柴达木盆地、羌塘自然保护区中部、印度河上游流域和阿克苏河流域, 首次发现了地下水呈现增加趋势, 每年总增加量为 186 ± 48 亿 km^3 , 相当于三峡水库 175m 水位时近一半的库容量。

分析表明, 地下水增加与流域或盆地周边地区的冰/雪、冻土融水和或降水增加所产生的径流补给有关; 对于三江(澜沧江、长江和黄河)源地区, 2005 年来中国政府实施生态保护和重建工程, 所采取的生态移民、限制放牧、森林湿地保护和人工降雨等措施, 有利于地下水的储积, 反过来地下水的增加也有利于生态恢复; 地下水增加还与西部的内流盆地地下水沿北西-南东向活动断层的可能渗漏有关。

(刘学, 汪汉胜 供稿)

原文题目: Groundwater storage changes in the Tibetan Plateau and adjacent areas revealed from GRACE satellite gravity data

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X16302898>

地学仪器设备与技术

NCAR 为发展中国家安装 3D 打印的气象观测站

2016 年 6 月 2 日，据美国国家大气研究中心（NCAR）网站报道，NCAR 科学家近期成功安装了一批 3D 打印的气象观测站，可为发展中国家的农民和其他居民提供急需的天气信息。

许多发展中国家不具有精细化天气预报的能力，部分原因在于气象观测站分布稀疏，但通常建立一个商业气象观测站需花费 1~2 万美元。为了满足这一需求，科学家寻求造价低廉且易于维护的气象观测站。这些气象观测站大部分零件由 3D 打印完成，然后安装现成的传感器和微型基本计算机，总花费为 300 美元，所在国可自主打印需要替换的零件。首批 5 个观测站位于赞比亚，可传输温度、降水、风速等气象参数，观测数据和相应的预报结果有助于当地农民决定耕种和施肥时间，还可为社区提供洪水或其他潜在灾害预警。

科学家计划下一步探索其他发展中国家对低成本气象观测站的需求。该项目由美国国际开发署（U.S. Agency for International Development's Office of Foreign Disaster Assistance）和美国国家气象局（U.S. National Weather Service）资助。国家气象局将在今年计划在赞比亚建造 100 个观测站，并构建观测网络。

（刘燕飞 编译）

原文题目：3D-printed Weather Stations Fill Gaps in Developing World

来源：<https://www2.ucar.edu/atmosnews/news/21287/3d-printed-weather-stations-fill-gaps-in-developing-world>

地学期刊

《Acta Geochimica》简介

《Acta Geochimica》《地球化学学报(英文)》从 2016 年起，正式被 EI 的 compendex 核心库全文收录。《Acta Geochimica》原刊名《Chinese Journal of Geochemistry》《中国地球化学（英文）》，创刊于 1982 年，为了扩大期刊国际影响力，更名为《Acta Geochimica》，并从 2016 年起以新刊名和全文开放获取形式出版。

《Acta Geochimica》主要报到有关地球化学学科的最新成果和进展，包括新思想、新理论、新方法和新产品，地球化学实例剖析及经验，交叉学科的综合总体水平和业绩等，同时倡导技术综合、技术渗透，突出创新，讲求实效，注重成果，及时跟踪前沿。

（贵阳地化所 供稿）

《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