

科学研究动态监测快报

2018年12月1日 第23期（总第293期）

地球科学专辑

- ◇ IEA 发布《全球天然气安全回顾 2018》
- ◇ AI 在油气勘探与开发中的应用
- ◇ 英国开建首座深层地热发电站
- ◇ 研究表明南极洲底部存在地热能
- ◇ 欧洲板块观测系统（EPOS）正式启动
- ◇ 美国最高法院或支持弗吉尼亚州铀禁令
- ◇ 2018 年全球有色金属勘探预算同比增长 19%，钴锂飙升
- ◇ *Nature* 文章称俯冲带将巨量的水带入地球内部
- ◇ 新工具助力灾害风险研究
- ◇ 科学家成功利用激光引导星精确测量地磁场
- ◇ 2017 年美国油气井生产率显著提升

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

IEA 发布《全球天然气安全回顾 2018》 1

能源地球科学

AI 在油气勘探与开发中的应用 2
英国开建首座深层地热发电站 5
研究表明南极洲底部存在地热能 5

地质科学

欧洲板块观测系统 (EPOS) 正式启动 6

矿产资源

美国最高法院或支持弗吉尼亚州铀禁令 7
2018 年全球有色金属勘探预算同比增长 19%，钴锂飙升 8

前沿研究动态

Nature 文章称俯冲带将巨量的水带入地球内部 9
新工具助力灾害风险研究 10
科学家成功利用激光引导星精确测量地磁场 11

数据与图表

2017 年美国油气井生产率显著提升 11

IEA 发布《全球天然气安全回顾 2018》

2018 年 10 月 22 日，国际能源署（IEA）发布报告《全球天然气安全回顾 2018》（*Global Gas Security Review 2018*），对近期天然气安全相关的问题进行了深入分析，并总结了经验教训。报告通过对合同数据的详细评估，揭示了液化天然气（LNG）灵活性方面的最新趋势，考察了新兴 LNG 买家日益增长的作用以及市场流动性的发展对贸易和新合同的影响，还特别关注了短期 LNG 的交付能力以及海运船队的可用性，这是评估全球天然气供应安全的两个重要因素。本文整理了报告的核心观点，以供参考。

1 2017 年冬天的供应教训

中国前所未有的天然气需求增长导致去年冬季供应的短缺，这促使中国立即采取紧急措施，并自 2018 年初以来制定了一系列政策和投资决定，以加强安全供应。这些决定包括签署了几项新的供应合同，并正在就未来供应选择进行谈判，以进一步发展和多样化中国天然气供应组合。去年冬天的事件还突出了管网在天然气互联和储存能力方面的制约，这促使一系列投资决定，以加强该国的基础设施（新的管道，再气化终端和地下储气库等）。自去年冬天以来，政府发布了几项新的政策导向，为打赢“蓝天保卫战”提出了天然气的中期目标和部署了优先领域。

2 合同的灵活性使 LNG 中游贸易的出现成为可能

当前，LNG 贸易的灵活性不断提高，朝着一个具有流动性和全球市场的方向发展。近年来出现的这种趋势，即从具有灵活目的地的新项目中签下的长期项目数量所占的份额越来越大，使主要投资组合参与者能够采购和采购中游灵活性的开发成为可能。2017 年签订的定期合约显示，交易量较小的短期合约出现强劲增长，而那些短期合约的固定目的地合约出现反弹。

3 遗留合同仍在 LNG 市场中期前景中占据重要地位

尽管新合同向期限更短、目的地灵活性更大转变，但是大量固定目的地的遗留合同仍然存在。2021 年以后，现存的灵活合同（现行和远期）将占合同交易量的一半以上，但目前未签约的量的不确定性仍然存在，在未来五年内，这一数量将翻一番。

至于定价机制，由于美国 LNG 的发展，在新合同中，天然气的指数化越来越普遍。然而，石油指数化仍然是天然气出口量价格确定的主要组成部分，而且甚至更

多的是在进口量，特别是在亚洲和太平洋地区。原油市场紧缩的风险，加上 LNG 供应的季节性紧张，给 LNG 定价带来了额外的压力。石油指数化的持久影响将继续冲击灵活和流动的 global LNG 市场的发展。

4 LNG 供应时效是额外短期供应的一个关键问题

由于 LNG 在满足成熟和新兴市场的天然气供应需求方面发挥越来越大的作用，过去十年来，LNG 供应的及时性和准备性以满足意外的额外供应需求成为一个日益严重的问题，特别是对于主要依靠 LNG 来提供产量和灵活性的国家或地区。尽管 LNG 的灵活性确实得到了改善，有助于缓解供应短缺，但天然气市场未来的发展仍存在不确定性。这包括生产和基础设施产能投资不足导致的紧缩风险，或围绕 LNG 市场灵活性的先决条件，未来航运能力增长的疑问。这些不确定性可能会对价格波动产生影响，损害消费者，尤其是对价格最敏感的新兴买家——并引发额外的安全担忧。

5 LNG 市场重塑影响航运需求，可能导致市场供应紧张

LNG 船队被认为是支持长期销售和采购协议的非弹性补充，对供应灵活和约定期较短的的需求不断增加，LNG 船队会受到 LNG 市场变化的影响。这种变化挑战传统 LNG 航运业务模式，在中期船队发展和可用性方面存在更大的不确定性，以及对航运价格水平和波动的潜在影响。从最近十年中前 5 年所采取的投资决定中，液化项目发展的“浪潮”导致了新的船舶交付量强劲，在 2018 年达到顶峰后，这一趋势将会消退。LNG 船队没有进一步增长，这在数量和灵活性方面对未来贸易发展构成了限制。LNG 船队中缺乏及时投资的风险可能对市场发展和供应安全构成威胁，这可能比液化能力不足的风险更早。

(刘文浩 编译)

原文题目：Global Gas Security Review 2018

来源：https://webstore.iea.org/download/direct/2370?fileName=Global_Gas_Security_Review_2018.pdf

能源地球科学

AI 在油气勘探与开发中的应用

2018 年 11 月 20 日，人工智能网站 *TECHEMERGENCE* 发布报告《AI 在油气勘探与开发(上游)中的当前应用》(*AI for Exploration & Production (Upstream) in the Oil and Gas Industry – Current Applications*)，总结了当下人工智能 (AI) 技术对石油和天然气行业上游发挥的作用，分别从油腐蚀风险、数据分析以及油气开发三个方面回答了目前石油和天然气行业上游有哪些类型的 AI 应用程序，AI 在上游层面取得了哪些实际成果案例，并分析了 AI 将如何影响石油和天然气行业的未来。

1 AI 在油腐蚀风险方面的应用

在开发阶段，油气公司需要将原油和成品油储存在大型储罐中，通过管道运输。原油腐蚀是油气行业设备故障的常见风险之一。油田的原油通常化学成分不同，而且原油的腐蚀性也取决于储存环境。在传统的石油和天然气行业中，腐蚀工程师已经学会了如何根据原油的性质和储存区域来设计防止腐蚀的解决方案。石油和天然气行业的商业领袖们可能对从业人员的巨大变化很熟悉——油气行业劳动力存在巨大年龄差距，大多数工程师和地球科学家不是 55 岁以上就是 35 岁以下，从实际的商业角度来看，这意味着石油和天然气公司没有最好的流程来以可重复的方式从经验丰富的工程师那里获取和转移知识。利用 AI 技术，便将这些知识数字化，并向新工程师提供维修方面的见解，现在可能成为可能。

案例：

一家总部位于加州帕洛阿尔托的公司 **Maana** 开发了一款名为“计算知识图”（**computing Knowledge Graph**）的软件，称该软件可以帮助油气公司利用预测分析技术减少石油腐蚀带来的计划外维护。**Maana** 表示，石油和天然气公司可以部署他们的知识平台用于生产操作。该平台可用于收集维修数据的知识，如炼油厂事故报告和维修工程师长期收集的不同类型原油的物理特性数据。该平台使用机器学习来分析数据，并识别在以前的情况下导致腐蚀的因素。**Maana** 称他们的平台可以在一个门户网站的模块中总结这些分析所得的见解，这个模块允许工程师搜索关于腐蚀风险的必要信息。

Maana 还帮助一家石油和天然气公司开发了一种预测腐蚀风险的分析解决方案。这家石油公司部署了知识平台，并组建了一个团队，该团队使用历史维护数据构建了一个可搜索的数据库，称为 **Crude Flex** 知识应用程序，它捕获了经验丰富的专家的专业知识。据 **Maana** 介绍，石油和天然气公司的腐蚀工程师现在可以用它来识别他们正在使用的原油类型，并根据历史记录发现风险、经验教训和风险缓解策略。

2 AI 在数据分析方面的应用

大型油气公司在全球多个不同地点开展业务。快速访问其数据记录是其业务流程的重要组成部分。在许多情况下，这些数据记录需要数字化并进行评估，以便在正确利用它们之前确定诸如丢失或不完整的记录或未索引的记录等问题。

AI 工具可以帮助石油和天然气公司将记录数字化，并自动化地质数据和图表的分析，将有助于发现问题，比如管道腐蚀或设备使用量增加。此外，研究人员称，石油和天然气公司可以使用 AI 技术，如计算机视觉和自然语言处理，从油井操作者通常每天生成油田检查和维护作业的报告中自动提取数据。

案例 1:

GE 油田服务公司贝克休斯 (BHGE) 和英伟达 (NVIDIA) 宣布合作, 使用基于 AI 的分析技术, 帮助油气公司从数据中获取信息。这包括地震数据、测井数据、机械传感器数据和供应链数据, 这些数据可以输入 AI 软件, 以获得旨在降低勘探、开采、加工和输送石油成本的方案。贝克休斯公司声称已经开发出一种基于深度学习的分析软件, 帮助石油和天然气公司的员工根据他们收集的数据做出更好的商业决策。贝克休斯公司还宣称, 将帮助石油和天然气公司在不同的环境条件下优化运营。例如, 地震数据图像可以转换成 3D 地图, 帮助人类分析人员做出更好的油藏预测, 以提高钻井和生产作业的效率 and 安全性。然后, 该系统在仪表板中提供输出, 表示从数据中获得的见解, 例如地震数据的 3D 可视化, 或生产工厂中存在故障高风险的设备和部件列表。

案例 2:

道达尔石油公司 (Total Oil) 最近宣布与谷歌云公司达成协议, 共同开发一个 AI 系统来分析地下数据, 以改善他们的勘探与生产流程。道达尔公司的勘探与开发过程包括对一个潜在油田的地震活动进行测绘和分析。传统上, 该公司收集的很多数据, 比如地震记录, 都是由地质学家手工分析的图像文件。道达尔公司希望将这种分析的数字化自动化, 并为其员工创建一个可搜索的门户, 在这里, 该门户可用于识别发现新领域可能给公司带来的任何经济负债的模式。地震和地下数据图是以图像文件的形式收集的, 手工工作人员要分析太长时间。此外, 这些数据图存储在几个不同的位置, 通常是油田或不同格式的云中。

道达尔公司和谷歌公司正在合作开发 AI 系统, 帮助道达尔公司的地质学家使用计算机视觉更快地解释地震研究的地下图像。该项目的目标是开发一种软件, 可以分析图像文件, 将结果与从技术文档中提取的信息联系起来, 并将这些信息汇总到一个可查询的 AI 助手中, 该助手可以用自然语言回答关于地下数据的问题。

道达尔公司声称已将机器学习应用于其他勘探和生产活动, 包括在其工业设施生产剖面预测中对涡轮机、泵和压缩机的预测维修; 卫星图像的自动分析; 并对岩石样品图像进行分析。

3 AI 技术在石油开发领域的应用

案例 1:

埃克森美孚公司 (ExxonMobil) 正与麻省理工学院 (MIT) 的研究人员合作, 通过联合开发深海勘探机器人, 使油气勘探过程自动化。这些机器人将用于自动化的自然渗透检测和表征过程。传统上, 石油和天然气公司使用一组潜水员和人类地质分析师从事水下异常勘查。有了这个自动水下机器人, 埃克森美孚公司就可以让员工远离危险。该机器人收集地震数据, 并学习如何使用机器学习更准确地执行。

埃克森美孚公司声称，这些机器人将在离海底几英尺的地方缓慢移动，以探测和分析自然渗出的碳氢化合物。

案例 2:

石油和天然气公司可以通过使用 AI 软件获得洞察力，以改善其上游流程的业务成果。这将涉及向软件提供管理数据记录和来自数据源的信息，这些数据源可能包括结构化文档、pdf、手写笔记、音频或视频文件。AI 应用程序可以帮助石油和天然气公司在以下领域推动业务：①生产优化——例如，计算机视觉更快地分析地震和地下数据；②减少停机时间——例如，对油气设备进行预测性维护；③了解油藏并进行建模——例如，预测油藏腐蚀风险以降低维护成本。此外，AI 还可以帮助石油和天然气企业更好地利用历史数据。

(刘文浩 编译)

原文题目: AI for Exploration & Production (Upstream) in the Oil and Gas Industry—Current Applications

来源: <https://www.techemergence.com/ai-exploration-production-upstream-oil-gas-industry-current-applications/>

英国开建首座深层地热发电站

2018 年 11 月 6 日，英国首座深层地热发电站在英格兰西南部的康沃尔郡开始钻探。联合唐斯工业区的先锋示范工厂的装机容量高达 3 兆瓦，足以为 3000 户家庭供电。

两个“深层地热井”将钻入花岗岩岩石中，最深处达到地表以下 4.5 km，使其成为英国最深的陆上钻孔。水将从最深的井中抽出，温度约为 190°C。然后其通过表面的热交换器进料，再重新注入地下，以“连续循环”从岩石中收集额外的热量。这些热量将转化为电能并送至国家电网。科学家表示，低碳能源不会受到许多其他可持续电源所承受的高峰和低谷的影响，并且希望这种创新方法将在康沃尔郡和德文郡的其他合适地点得到复制。

该示范项目已获得约 1800 万英镑的资金，其中包括来自欧洲区域发展基金的 1060 万英镑。项目合作伙伴包括英国地质调查局、GeoScience 有限公司和普利茅斯大学可持续地球研究所。

(刘学 编译)

原文题目: UK's first deep geothermal plant starts Cornwall drilling

来源: <http://www.bgs.ac.uk/news/item.cfm?id=9191>

研究表明南极洲底部存在地热能

2018 年 11 月 14 日，来自英国、挪威和丹麦的国际研究团队在 Scientific Reports 发表文章《南极附近异常高的地热通量》(Anomalously high geothermal flux near the South Pole) 称，在南极洲东部有一个巨大的地热能来源。

科学家在南极附近发现了一个冰盖基底迅速融化的区域。利用雷达观察了 3km

的冰后，研究小组发现，大约伦敦面积两倍的区域似乎缺失了。该团队认为，放射性岩石和从地壳内部喷出的热水是造成这种额外融化的原因。这种热量融化了冰盖的底部，产生了融化的水。这些额外的水的存在促成该区域的冰快速流动。

作为 PolarGAP 项目的一部分，该研究使用 BAS 飞机收集数据。来自挪威、丹麦和英国的研究人员，通过这个由欧洲航天局资助的国际项目，旨在填补南极周围卫星重力数据的空白。对这项研究至关重要，科学家还收集了雷达数据，揭示了冰盖底部的厚度、结构和构造。

(刘学 编译)

原文题目: Anomalously high geothermal flux near the South Pole

来源: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-35182-0#author-information>

地质科学

欧洲板块观测系统 (EPOS) 正式启动

2018 年 11 月 7 日，欧洲板块观测系统 (EPOS) 正式启动。该系统主要用于汇集和管理各种数据，并服务各类地学相关研究。在该行动计划中，法国地质调查局 (BRGM)、法国国家研究中心 (CNRS) 与法国高等教育研究和创新部 (MESRI) 将开展共同合作，其中的一部分目标是更好地了解地震和火山爆发背后的机制。EPOS 的开发以开放科学的原则为基础，今后将以欧洲研究基础设施联盟 (ERIC) 的形式成为一个法律实体。

地球是一个活跃的系统，其内部动力在与大气和水圈（例如海洋、地下水）的相互作用中产生了一系列连续的表面形态变化。构造板块的移动是这一过程中最明显的例子，同时伴随着地震、海啸、山体滑坡和偶尔的火山爆发。了解“地球系统”的工作方式至关重要，这可以保护人类免受这些自然风险的影响，并以可持续的方式利用地质资源。

从本质上讲，地质和地球物理现象跨越国界，并在全球范围内产生了广泛而多样的数据。EPOS 的目标是提供一个开放存取的集中门户，以获取交叉分析所需的全部数据和计算资源，同时从这些分析中获得的产品和服务。这将使来自不同学科或科学团体的研究人员能够轻松访问他们不常使用的数据。

EPOS 实施阶段的项目由来自欧洲 25 个国家的 47 个合作伙伴共同执行，由欧盟委员会的地平线 2020 计划资助。法国 20 多个研究机构 and 高等教育机构将向 EPOS 提供数据和/或服务。BRGM 在欧洲层面协调“地质信息”专题。凭借其数据中心，BRGM 还与英国和丹麦地质服务机构一起负责数据的集中化、互操作性、咨询和可视化。

泛欧 EPOS 基础设施首先服务研究地球动态的科学家，同时也将成为整个社会服务的来源。其将国家研究基础设施产生的各种学科的数据和观测结合起来，将简化知识，更好地了解地球内部运行的物理和化学机制——从最深部的地核一直到地表，以确定地震和火山爆发等相关的地球变化。

EPOS 将在以下领域提供数据和服务：地震学；断层线和火山的观测；使用全球定位系统和卫星图像测得的地面形变；地球磁场的空间和时间变化；人类活动造成的地区风险；来自实验室和地热能与二氧化碳封存测试平台的地质数据。

EPOS 是欧洲研究基础设施战略论坛（European Strategy Forum on Research Infrastructures, ESFRI）路线图的一个组成部分，该论坛开发的架构对于欧洲研究和竞争力的凝聚至关重要。

总部设在罗马的 EPOS 的创始成员是比利时、丹麦、法国（由 MESRI 代表）、意大利、荷兰、挪威、葡萄牙、斯洛文尼亚和英国，希腊、爱尔兰和瑞士是观察成员。预计该联盟未来将扩大到 30 多个成员，首批服务将于 2019 年底开始。

（赵纪东 编译）

原文题目：Earth System and Big Data: Launch of the European Infrastructure EPOS

来源：<http://www.brgm.eu/news-media/earth-system-big-data-launch-of-european-infrastructure-epos>

矿产资源

美国最高法院或支持弗吉尼亚州铀禁令

由于公共健康和经济原因，美国最高法院似乎倾向于支持弗吉尼亚法律禁止开采该国最大的已知铀矿床。

2018 年 11 月 5 日，美国最高法院就弗吉尼亚州铀禁令案件举行了辩论会，法官们考虑了弗吉尼亚州暂停铀矿开采是否违反了 1954 年的联邦法律《美国原子能法案》，该法案赋予监管机构对核安全的监管权力。但是，其仅规定了铀矿开采的第二和第三阶段。第一阶段是从地面开采原矿，第二阶段是将其与废石或尾矿分离，再将其浓缩成所谓的黄饼，然后出售。第三阶段是储存尾矿，这些尾矿是具有放射性的。

根据州当局的说法，弗吉尼亚州的禁令仅涉及矿石开采，这是联邦法律无法企及的，而且是基于环境和经济因素而非与辐射相关的安全问题而实施的。该案件原告弗吉尼亚州铀矿公司和其他两家公司（Cole Hill LLC, Bowen Minerals LLC）声称，州立法者之外的真正动机是处理放射性废物问题。弗吉尼亚州无法直接对此进行监管。法官们表示，他们不愿意仔细审查国家措施背后的原因。特朗普政府的最高法院律师表示，关键问题是该州是否对其法律有“合理的非安全理由”。

该矿床位于匹兹堡县北卡罗来纳州边界以北约 30 英里处，估计拥有 1.19 亿磅

铀。根据法庭文件，原告对该矿床的估价高达 60 亿美元。他们认为，自 1982 年以来一直禁止在弗吉尼亚州开采的这种矿产可以为当地经济注入数十亿美元。铀是核电厂和核弹头材料的主要燃料来源，仍然是电力和国防的战略资源。金属采矿的支持者表示，它将为经济困难的地区带来就业和税收，而反对者表示，对饮用水和环境的潜在危害并不值得财政刺激。

(刘学 编译)

原文题目：US Supreme Court mostly in favour of Virginia's uranium mining ban

来源：<http://www.mining.com/us-supreme-court-mostly-favour-virginias-uranium-mining-ban/>

2018 年全球有色金属勘探预算同比增长 19%，钴锂飙升

2018 年 10 月 18 日，标准普尔全球市场情报公司(S&P Global Market Intelligence's Corporate) 公布报告《全球勘探预算趋势 2018 年快照》(*Global Exploration Budget Trends 2018 Snapshot*)，新数据显示，全球有色金属勘探预算同比增长了 19%，至 101 亿美元(图 1)。

报告指出，2018 年有 1651 家公司进行勘探活动，比 2017 年的 1535 家公司多 8%，然而仍比 2012 年减少约 900 家公司。就地理位置而言，拉丁美洲丰富的矿产资源和相对政治稳定性继续吸引 2018 年的大部分勘探支出，该地区的总预算同比增长 15% 至 27.4 亿美元。加拿大是 2018 年有色金属勘探的首选目的国，预算为 14.4 亿美元，比上一年增长 31%。澳大利亚在 2018 年排名第二，预算为 13.3 亿美元，而美国排名第三。

2018 年是自 2017 年之后连续第二年出现勘探支出的增长，初级勘探公司勘探预算更是增加了 35%。自 2005 年以来，钴和锂的勘探预算增长了 500%，仅今年就增加了 82%。2018 年，黄金勘探商的预算从 2017 年的 405 亿美元基础上增加了 48.6 亿美元，而基本金属勘探预算增加了超过 6 亿美元，达到 30.4 亿美元。

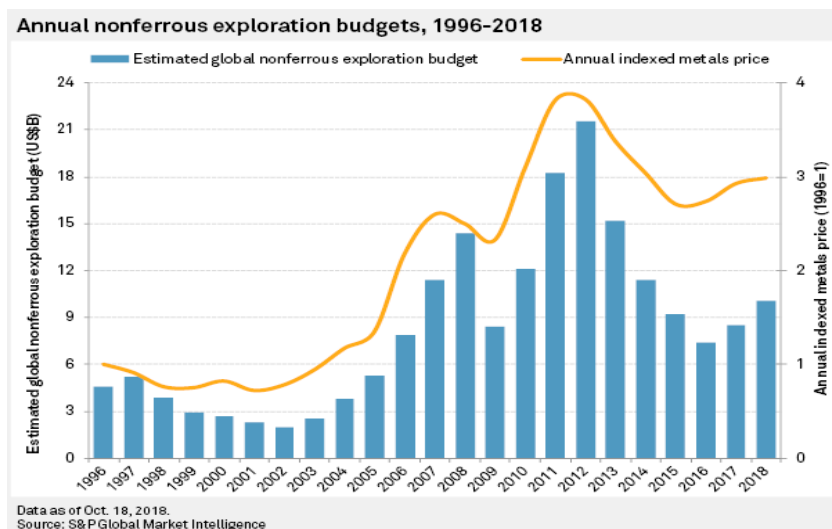


图 1 1996—2018 年全球有色金属勘探年度预算

(刘学 编译)

原文题目: Global Exploration Budget Trends 2018 Snapshot

来源: <https://pages.marketintelligence.spglobal.com/Exploration-budgets-rise-for-2nd-consecutive-year-by-19percent-MS.html?aliId=223858818>

前沿研究动态

Nature 文章称俯冲带将巨量的水带入地球内部

根据横跨马里亚纳海沟¹ (Mariana Trench) 的首次地震研究表明, 构造板块在海洋下的慢速碰撞将大约 3 倍多 (相对于之前的估计) 的水带入地球深部。该研究成果发表在 2018 年 11 月的 *Nature* 上, 在美国国家科学基金会 (NSF) 的支持下, 由圣路易斯华盛顿大学的研究人员完成。

研究者称, 这一观测结果对全球水循环具有重要意义。美国国家科学基金会海洋科学部的项目负责人 Candace Major 表示, 这项研究说明俯冲带将更多的水带入了地球深处的内部, 比之前想象的还要多, 从而更加突出了俯冲带在地球水循环中的重要作用。

人们知道俯冲带可以将水带入地球深部, 但并不知道会有多少。岩石可以通过各种方式捕获并保存水。在某些温度和压力条件下, 化学反应迫使水变成非液态形式——含水矿物 (湿岩), 从而将水锁定在板块内。然后, 板块继续进入地幔深处, 实现了水的运送。以前在俯冲带 (如马里亚纳海沟) 的研究已经注意到俯冲板块可以保存水, 但没有确定可以保存多少水, 或者它可以进入多深的地幔。

马里亚纳海沟是西太平洋板块在马里亚纳板块下方滑动的地方, 随着板块缓慢汇聚, 深入地幔。研究人员通过在马里亚纳海沟部署的 19 个海底地震仪以及 7 个位于岛屿的地震仪, 听取了一年多的地球声音——从环境噪声到实际地震。这一新的地震观测提供了太平洋板块弯曲到沟内的更详细的情形——三维结构, 以及具有不同保水能力的岩石类型的相对地震速度。

新的地震图像表明, 马里亚纳海沟的水合岩石 (hydrated rock) 区域在海底下延伸了近 20 英里, 这比之前认为的要深得多。进一步研究发现, 这一区域的水合岩石中的水量相当可观。仅对马里亚纳海沟地区而言, 水的俯冲量是以前计算的 4 倍。研究者 Wiens 表示, 如果其他老的、冷的俯冲板块含有类似的厚厚的含水层, 那么估计进入 60 英里以下地幔的全球水通量必定增加约 3 倍。

因此, 对于地表上的水, 必定出现下降的情况。同时, 从俯冲带进入地球内部的所有水将以某种方式返回, 而不是在地球内部不断堆积。科学家认为, 当火山爆发时, 大部分从海沟中进入的水会以水蒸气的形式返回大气层。但根据新研究对水

¹ 位于西太平洋的一个新月形沟, 长达 1500 英里, 是世界上最深的海沟。

的修正估算，进水量似乎大大超过了出水量。因此，研究者希望这项研究能够鼓励其他研究人员重新考虑其模型中水的移出。

(赵纪东 编译)

原文题目: Seismic study reveals huge amount of water dragged into Earth's interior

来源: https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=297133&org=NSF&from=news

新工具助力灾害风险研究

2018年10月31日，斯德哥尔摩环境研究所（Stockholm Environment Institute, SEI）称其创建了一个名为 PLACARD Connectivity Hub 的新信息连接工具，致力于气候变化适应（CCA）和减少灾害风险（DRR）社区的信息实现高效连接，以减少社区之间的碎片和冗余，进而提供一个高度可视化、交互式和全面的 CCA 和 DRR 产品概览。该工具将帮助在这两个领域工作的科学家探索潜在的协同效应，更好地相互沟通，并了解哪些组织正在处理哪些问题。

Connectivity Hub 是气候适应和风险降低平台（PLACARD）项目的一部分，斯德哥尔摩环境研究所（SEI）是该项目的领导者，该项目同时也是欧盟委员会“地平线 2020”研究和创新计划的一部分，主要功能包括：

(1) 将 CCA 和 DRR 上的特定主题知识网络连接起来，并实现它们相关组织和活动的动态和交互式在线可视化。

(2) 按部门、决策重点、地理范围和风险对信息进行聚类，重点关注关键信息和经验教训。

(3) 引导用户找到相关的证据、专业知识、工具和方法以及良好的实践见解，并与相关问题的组织和同行进行联系。

在最终版本中，新开发的 CCA 和 CCR 分类标准将为发现具有关键专业知识的新项目、组织和个人提供出色的搜索能力，并且还将支持包含 CCA 和 DRR 中常用术语定义的词汇表。在搜索框中键入一个字词，或点击下面的“热门搜索”之一（“泛滥”，“漏洞”或“基础架构”），然后单击任何搜索结果，将能够在可视化界面中的其他文章、组织、主题和人员的上下文中进行探索。

参考资料：

[1] A new 'search and discovery' tool for CCA and DRR

<https://www.placard-network.eu/our-work/connectivity-hub/>

[2] Introducing the Connectivity Hub: a new "search and discovery" tool

<https://www.sei.org/featured/introducing-connectivity-hub-new-search-discovery-tool/>

(刘文浩 编译)

科学家成功利用激光引导星精确测量地磁场

2018年11月14日，德国美因茨约翰内斯古滕贝格大学（简称美因茨大学）宣布，由其研究人员领衔的国际研究团队成功利用激光引导星（laser guide stars, LGS）实现对地磁场的精确测量。相关成果发表于近期出版的 *Nature Communications*。

过去20年，科学家一直使用激光激发位于地表上空85~100 km处的大气中间层内的钠原子层形成激光引导星，以改善天文观测效果。早在2011年，科学家就提出有关激光引导星可被用于测量地磁场的设想。同时，尽管在2018年5月就有美国研究人员发表了类似成果，但是其测量精度远低于该最新研究成果。在西班牙拉帕尔玛岛罗奎克·德·罗斯·穆察克斯天文台，研究人员利用激光束照射大气中间层钠原子层使钠原子受激并发生自旋激化，使得绝大多数钠原子极化点位于同一方向，从而产生拉莫尔进动现象（Larmor precession），而拉莫尔频率同地磁场强度成正比，因而采用这种方法可以实现在大气钠原子层精确测量地磁场，这种方法类似于频闪仪检测方法。研究人员希望采用更高能量的激光进一步改进该方法。同时，这种方法还可被用于研究大气原子过程，如探测钠原子与氧原子或氮原子的碰撞频率，这种研究此前从未开展过。

研究人员强调，人造引导星检测技术对于地球物理学研究十分有用，它将使得探测由太阳风所引起的地球电离层对地磁场的影响成为可能，此外，通过对距离地表85~100 km处地磁场的连续监测也将为观测洋流以及上地幔中的大规模磁构造提供可能。

参考资料：

[1] Earth's magnetic field measured using artificial stars at 90 kilometers altitude.

http://www.uni-mainz.de/presse/aktuell/6769_ENG_HTML.php

[2] Remote sensing of geomagnetic fields and atomic collisions in the mesosphere. *Nature Communications*, 2018, DOI: 10.1038/s41467-018-06396-7

（张树良 编译）

数据与图表

2017年美国油气井生产率显著提升

2017年，美国生产原油和天然气的井的总数从2014年的峰值1 039 000口下降至991 000口。这一下降反映了开发技术和钻井技术的进步，美国能源信息署（EIA）更新的《美国油气井生产率》（*U.S. Oil and Natural Gas Wells by Production Rate*）报告显示，2017年单井的日产量对美国原油和天然气总产量的做出了重大贡献。

报告将油气井分为两类，非水平井（其中大部分是垂直井）从2014年的940 000口减少到2017年的864 000口。水平井相对不太常见，但它们占总量的比例增加：

2014 年 99 000 口水平井占当年总数的 10%，2017 年 127 000 口水平井占当年钻井总量的 13%。

尽管水平井的钻井成本比垂直井昂贵，但它们会接触更多的储层岩石，从而产出更多的油气。2017 年只有 1% 的垂直井每天生产至少 100 桶原油 (b/d)，但 30% 的水平井产量至少为 100 桶/天。随着这些相对多产的水平井变得更加普遍，即使井数下降，产量仍在继续增长。

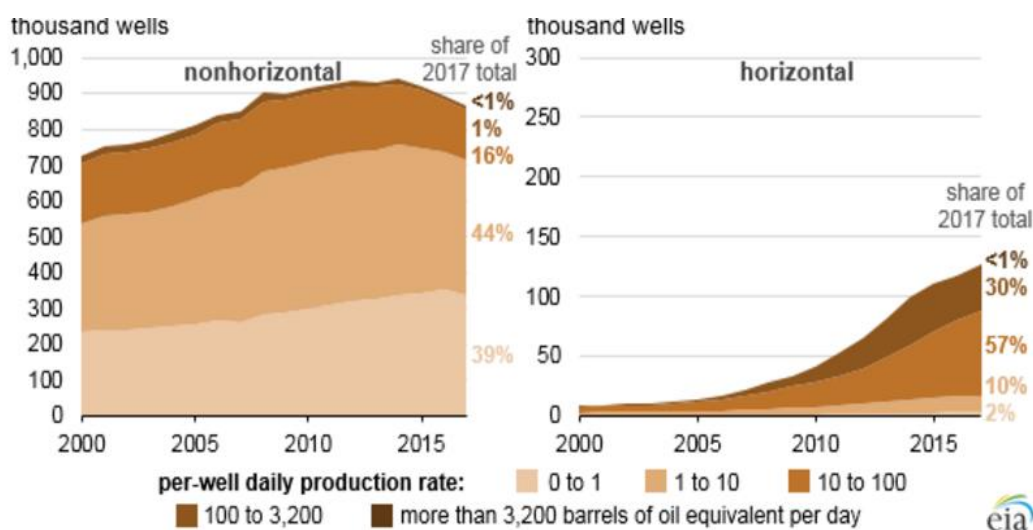


图 1 2000—2017 年美国水平井和非水平井的生产情况

即使油井减少，美国石油产量也从 2014 年的 870 万桶/日增长到 2017 年的 930 万桶/日。同期，美国天然气总量从每天约 787 亿立方英尺 (Bcf/d) 增加到 834 亿立方英尺/天。自 2017 年以来，原油和天然气产量持续增长，最近的产量分别为 2018 年 8 月的 1130 万桶/天和 852 亿立方英尺/天。

在 EIA 的报告中，井被分为 26 个产量区间，从每天不到一桶石油当量 (BOE/d) 到超过 12 800 BOE/d。美国的大部分石油和天然气产量来自产量在 50~1 600 BOE/d 之间的油气井。2017 年，该范围内的井占总数的 9%，但原油产量占 62%，天然气产量占 63%。

(赵纪东 编译)

原文题目: U.S. crude oil and natural gas production increased in 2017, with fewer wells

来源: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37492#tab1>

《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