

科学研究动态监测快报

2019 年 1 月 1 日 第 1 期 (总第 295 期)

地球科学专辑

- ◇ NOAA 发布《2018 年度北极报告》
- ◇ 通往中国的道路：俄罗斯天然气迎来发挥作用的机会
- ◇ OEIS 发布报告评价中俄天然气贸易前景
- ◇ USGS 发现美国有史以来最大的油气资源
- ◇ 美科学家通过机器学习预测了断层的缓慢滑动
- ◇ 美研究人员尝试利用机器深度学习改进对云的研究
- ◇ 联合国气候变化大会强调稀土金属开采
- ◇ 日本利用人工智能检测热带气旋前兆
- ◇ 阿布扎比国家石油公司试行基于区块链的自动化系统

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

NOAA 发布《2018 年度北极报告》	1
----------------------------	---

能源地球科学

通往中国的道路：俄罗斯天然气迎来发挥作用的机会	2
OEIS 发布报告评价中俄天然气贸易前景	2
USGS 发现美国有史以来最大的油气资源	7

地震与火山学

美科学家通过机器学习预测了断层的缓慢滑动	8
----------------------------	---

大气科学

美研究人员尝试利用机器深度学习改进对云的研究	9
------------------------------	---

矿产资源

联合国气候变化大会强调稀土金属开采	10
-------------------------	----

前沿研究动态

日本利用人工智能检测热带气旋前兆	11
阿布扎比国家石油公司试行基于区块链的自动化系统	11

NOAA 发布《2018 年度北极报告》

2018 年 12 月 11 日，美国国家大气与海洋管理局（NOAA）发布《2018 年度北极报告》（*Arctic Report Card: Update for 2018*）。该报告是此系列的第 13 份年度报告，基于来自 12 个国家的 81 位科学家的研究编制。报告从地表气温、陆地积雪、格陵兰冰盖、海冰、海表温度、海洋初级生产力、苔原等方面分析总结了 2018 年北极环境变化。报告指出，北极持续性变暖的影响继续增加，北极大气和海洋的持续变暖正在推动环境系统的广泛变化。新出现的威胁正在形成，而即将到来的环境变化范围存在不确定性。

1 地表气温

北极的地表气温继续以相对于全球其他地区 2 倍的速度变暖。过去 5 年（2014—2018）的北极气温超过了自 1900 年以来的所有记录。2017 年 10 月至 2018 年 9 月，北极圈内年平均气温达到自 1900 年有观测记录以来第二高。秋季、冬季和春季相对偏暖，这与来自亚北极的热量和水汽涌入有关，由经向的波状急流造成。在夏季，北冰洋中部出现了中性温度异常。

2 陆地积雪覆盖

在陆地系统，大气变暖继续驱动着陆地积雪减少、格陵兰冰盖和湖泊积冰融化、北极河流夏季流量增加以及北极苔原植被扩张和绿化的长期变化。欧亚大陆北极地区 2017/2018 年冬季积雪量远高于平均值，降雪季也早于往常。北美大陆北极地区的积雪量在 5 月和 6 月之前接近正常。尽管北极地区在 2017 年和 2018 年两个春季的积雪量和积雪覆盖范围相对较高，但长期趋势依然在减小。

3 格陵兰冰盖

2017/2018 年格陵兰冰盖的表面质量平衡低于或接近长期平均值（相对于 1961—1990 年），与积雪覆盖的变化一致。2018 年夏季冰盖平均反照率与 2000—2018 年的历史最高值相同。相对较高的反照率与冰盖表面融化的减少和积雪覆盖留存期的延长有关，从而减少了深层裸冰的暴露。冬季和夏季的冰盖表面气温分别创造了新的最高纪录（高于平均值 14.4℃）和最低记录（峰值达到 -46.3℃）。

4 海冰

2018 年，北极海冰比过去更加年轻、更薄、面积更小。卫星记录中海冰范围最小的 12 个记录都发生在过去 12 年中。北极海冰夏季最大覆盖范围和冬季最小覆盖

范围继续呈下降趋势。2018 年，夏季和冬季的海冰范围分别达到有卫星记录以来（1979—2018）的第六低和第二低。泛北极圈观测显示，沿海的陆地海冰自 20 世纪 70 年代有观测记录以来长期下降，影响了当地社区的狩猎、出行和沿海保护。

5 海表温度

1982—2018 年，北冰洋大部分地区 8 月平均海表温度（SST）呈显著的变暖趋势，在 8 月成为无冰区域。2018 年夏末，海面温度的空间格局与海冰退缩的区域变化、区域气温以及太平洋和大西洋海域平流有关。

6 海洋初级生产力

根据卫星观测估计，9 个被调查区域中有 3 个区域（欧亚北极、白令海和巴芬湾）2018 年海洋初级生产力相对于 2003—2017 年水平偏高。2003—2018 年，所有区域继续呈增加趋势，欧亚北极、巴伦支海、格陵兰海和北大西洋的增加趋势最为强劲。相对较高（或较低）叶绿素 a 浓度的区域分布往往与海冰覆盖破碎的相对较早（或较晚）有关。

7 苔原绿度

卫星记录显示，1982—2017 年苔原绿度（Greenness）总体呈增加的趋势，然而有一些地区表现出褐化趋势，如阿拉斯加西部的育空—库斯科维姆三角洲（Yukon-Kuskokwim Delta）、加拿大群岛的极北地区（High Arctic）以及西伯利亚冻土带的西北和北岸地区。与 2016 年相比，2017 年苔原绿度有所下降，而在欧亚大陆生长季的下降尤为明显，同时夏季温暖指数（Summer Warmth Index）也大幅下降（-24.6%）。

8 其他指标

北冰洋海洋的增暖伴随着北冰洋有害有毒藻类大量繁殖，威胁食物来源。在过去二十年中，北极苔原驯鹿和野生驯鹿的数量减少了近 50%。北极地区的微塑料污染正在加剧，对海鸟和海洋生物构成威胁。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Arctic Report Card: Update for 2018

来源：<https://arctic.noaa.gov/Report-Card/Report-Card-2018>

能源地球科学

OEIS 发布报告评价中俄天然气贸易前景

2018 年 11 月 14 日，牛津能源研究所（OIES）发布报告《俄罗斯天然气转向亚洲：又是一个虚假的黎明，还是准备起飞？》（*Russia's gas pivot to Asia: Another false*

dawn or ready for lift off?) 的报告，分析了俄罗斯天然气向亚洲地区倾斜的原动力及未来前景，重点分析了中俄天然气贸易的前景问题。本文简要整理了部分观点，以供参考。

1 俄天然气向亚洲转移是一个合乎逻辑的曲折过程

俄罗斯能源出口政策的明显转变是朝着亚洲不断扩大的市场发展而去的，这一市场在过去十年来，石油部门一直处于领先地位。东西伯利亚—太平洋石油管道（ESPO）的发展允许俄罗斯 2009 年首次向中国和亚太地区输送石油。到 2017 年，俄罗斯 30% 的石油出口流向亚洲，而 2010 年仅为 8%。然而，2009 年，中国已成为净天然气进口国，到 2017 年，进口量已扩大到每年超过 900 亿立方米，这主要得益于八年期间需求几乎增长了两倍。

中俄天然气合作的可能性受到政治和经济因素的加速推动。在 2014 年乌克兰危机之后，美国和欧盟对俄罗斯的制裁推动了该国的能源公司向东方寻找新的市场。中俄计划在 30 年内达到每年 380 亿立方米的天然气供应量。中美贸易争端也使得中国重新调整其对天然气进口渠道的思考。鉴于俄罗斯的地缘政治问题，中国的谈判地位很强，不过中国天然气需求的未来不确定性很大。

2 议价能力的天平已经向俄方倾斜

报告认为，俄罗斯和中国之间的议价能力的天平已经向俄方倾斜。由于中国越来越关注环境问题和空气质量，且其国内产量未能跟上需求的增长趋势，天然气进口增长幅度更大，2016 年增长了 21%，2017 年增长了 28%。但中国国内生产似乎也没有希望跟上，因此需要建立安全的长期供应来源，这促使天然气需求快速增长，特别是进口的增加。俄罗斯天然气在满足进口需求方面显然将发挥关键作用，预计中国进口需求将从 2017 年的 910 亿立方米增加到 2030 年的（1700~3400）亿立方米。“西伯利亚之力”管道合同的动态微妙转变，使俄罗斯天然气进口的潜在重要性已经变得明显。可见，中俄天然气贸易表面上是双方的选择，但实际上是基于中国的需求。2017/2018 年冬季的事件突显了俄罗斯天然气对中国越来越大的吸引力。

3 俄天然气扩大与中国联系的机遇

2018 年 9 月在海参崴举行的经济峰会提供了一个平台，宣布中国重新关注来自俄罗斯西部和远东地区的两条新的天然气出口管道。政治自然再次成为催化剂，Gazprom 和中国石油天然气集团公司通过推进西伯利亚 2 号（PoS2，阿尔泰项目）和远东天然气管道项目的谈判来巩固这一点。在此背景下，峰会出现了一些关于天然气出口项目的公告，称通过 PoS2 达成的每年 300 亿立方米天然气销售合同的最终协议将在年底前完成。俄罗斯远东萨哈林岛的天然气出口路线每年将输送（50~100）

亿立方米的天然气。

4 通过西伯利亚管道出口天然气的经济效益

从俄罗斯的角度来看，PoS2 的主要吸引力之一是它提供了利用西西伯利亚现有天然气储量的机会，这些天然气储备将通过阿尔泰地区运往中国西部边境。这具有许多优点。首先，它将使用已经开发的天然气，因此边际成本较低。其次，PoS2 提供了在欧洲和亚洲天然气市场之间实现套利的机会，并可能给欧洲消费者和政客带来一些长期压力。第三，向中国西部出售俄罗斯天然气也可以为中亚国家，特别是土库曼斯坦创造新的活力。最后，对 Gazprom 而言，它可以在改善与中国和亚洲的关系方面发挥积极作用。然而，PoS2（阿尔泰项目）的问题在于经济学的三个方面证明其非常具有挑战性——相对于欧洲的相对净价格、相对于 PoS1 天然气谈判的价格，以及相对于中国从中亚进口天然气和通过液化天然气进口的可接受价格。总体结论是，所有三个俄罗斯管道项目似乎都处于中国天然气市场的“竞争窗口”。

5 政治动态朝着有利于俄罗斯的方向发展

从西伯利亚管道的例子可以清楚地看出，项目经济学和商业考虑是重要的，但是当政治动机也很高时，天然气出口管道往往才会发展。有人认为这两种政治力量背后的“西伯利亚之力”2 号和远东管道正在增长。首先，中国的天然气需求正在迅速增长，从俄罗斯进口的新产品无法解决任何迫在眉睫的供应问题。对 2030 年中国的进口需求进行平均评估，中国将从非本土来源购买约 2500 亿立方米。假设其中 850 亿立方米来自中亚，按计划通过中亚管道的产能扩张，加上目前距离缅甸的 40 亿立方米，那么俄罗斯和液化天然气之间仍有 1600 亿立方米的空间。如果所有三条俄罗斯管道都建成，那么 Gazprom 每年可以出口近 800 亿立方米（通过 PoS1 出口 380 亿立方米，通过 PoS2 出口 300 亿立方米，通过远东管道出口 100 亿立方米），为 LNG 进口留下约 800 亿立方米。虽然这些数字显然是名义上的，但很难想象基于从俄罗斯到中国的天然气销售来提高平衡性的进口组合。中国政治上热衷于扩大俄罗斯天然气进口的第二个原因是它怀疑液化天然气进口量过高。中东石油通过马六甲海峡的阻塞点抵达是这种焦虑的一个例子。此外，在 2017/2018 年冬季土库曼斯坦未能达到预期的供水水平后，管道方向的选择变得更加有趣。总的来说，似乎通过从俄罗斯到中国的管道增加天然气进口的商业和政治逻辑越来越多。此外，俄罗斯液化天然气的战略重要性日益明显，既是天然气的来源，也是北极地区地缘政治合作的源泉。

6 LNG 也将是中俄合作的重要环节

中国认为液化天然气是其未来天然气供应的重要组成部分，并且已经确定俄罗斯在提供海运天然气进口方面发挥着关键作用。从俄罗斯的角度来看，在许多西方公司和银行被美国制裁推迟的时候，中国参与其新的液化天然气项目已经并且很可能继续提供财政和技术支持。事实上，亚马尔液化天然气项目对中国和俄罗斯以及诺瓦泰克（Novatek）来说都是一个胜利。该项目将根据 2019 年的长期合同每年向中石油（CNPC）交付 300 万吨液化天然气，北海航线已经被用于运送大量现货。使用这条北极航线不仅距离亚洲市场较短，因此运输成本较低，但俄罗斯在与中国就一系列问题进行谈判时也提供了一个重要的讨价还价的筹码。中国当局非常热衷于在整个北极地区发展自己的存在，并且能够进入北海航线，或北京的“极地丝绸之路”或“冰上丝绸之路”。北极地区的地缘战略重要性可能会鼓励中国进一步提供支持，这有助于加强俄罗斯在该地区的液化天然气业务。鉴于 Novatek 已被美国当局特别批准，如果要实现公司进一步开发液化天然气的计划，中国公司和银行的参与可能会继续发挥作用。一项“北方卡塔尔”的目标称该计划在北极提供高达 7 000 万吨的液化天然气产能。

总的来说，俄罗斯液化天然气似乎可以对未来十年向中国出口管道天然气的潜力提供强有力的补充，到 2030 年中期向中国出售超过 1000 亿立方米天然气的目标肯定是可能的。但是，实现这一目标肯定需要两国及其各自的公司代表在很长一段时间内进行商业、技术和政治合作，这是否能够持续下去还有待观察。两国之间的共同利益和逐步增加的信任可以为天然气部门的进一步合作提供基础，特别是因为俄罗斯似乎已经融入其作为中国经济能源供应国的角色。

（刘文浩 编译）

原文题目：Russia's gas pivot to Asia: Another false dawn or ready for lift off?

来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/11/Russias-gas-pivot-to-Asia-Insight-40.pdf>

来源：<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37633>

通往中国的道路：俄罗斯天然气迎来发挥作用的机会

2018年11月，麦肯锡咨询公司（McKinsey & Company）发布题为《通往中国的道路：俄罗斯迎来天然气发挥作用的机会》（The road to China: An opportunity for Russian gas to play out）文章指出，未来15~30年，俄罗斯可能会向中国输送更多天然气。从俄罗斯到中国的管道天然气与未来的液化天然气（LNG）相比，具有成本竞争力。

未来 20 年，全球天然气需求将继续增长。2035 年，全球天然气消费量将比 2017 年增加 20%，年复合增长率（CAGR）为 1%。电力需求（1.4%的 CAGR）、石化产品（2.7%的 CAGR）和交通运输（9.7%的 CAGR）保持增长。全球新增的 7700 亿立

方米天然气需求中的 2800 亿立方米将主要来自中国。到 2035 年，全球天然气需求增长的大约 50%将来自亚洲，传统的需求中心仍然相对停滞（图 1）。

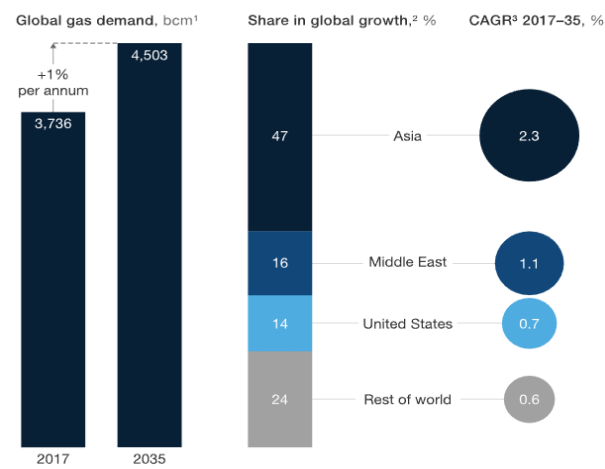


图 1 到 2035 年全球天然气增长需求

到 2035 年，中国的天然气需求将增长一倍以上，而且还将继续增长，这在很大程度上要归功于强有力的空气质量政策（图 2），具体表现：

- （1）2017 年，中国 64%的需求来自国内供应。当地供应量可能从 2017 年的 1530 亿立方米增长到 2035 年的 2330 亿立方米，导致国内供应份额下降到 45%。
- （2）15%的管道天然气，大部分来自土库曼斯坦，通过中亚—中国管道（每年 350 亿立方米）和缅甸管道（每年 3 亿立方米）。随着俄罗斯西伯利亚电力公司（Power of Siberia）管道 2019 年投入使用，到 2025 年达到 380 亿立方米满负荷运行，这一比例将会上升。我们还预计中亚—中国管道（目前产能为 550 立方米）的利用率将有所增加，从土库曼斯坦开始的第四条管道 D 线的建设将达到每年 300 亿立方米。
- （3）2017 年，液化天然气（LNG）项目提供了 520 亿立方米，平衡了市场。
- （4）未来，所有的平衡产量可能会以液化天然气或新管道的形式出现。预计 2025 年天然气需求将达到约 500 亿立方米，2035 年将达到约 1000 亿立方米（不包括目前液化天然气供应已经满足的需求）。

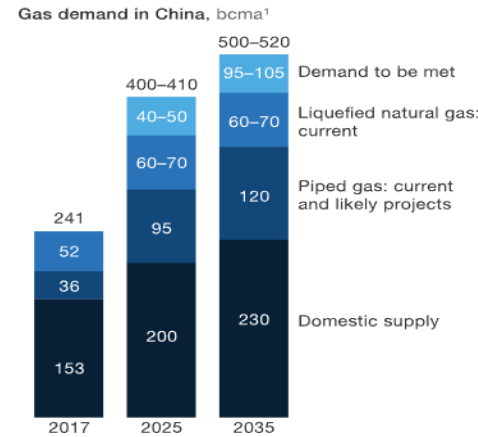


图 2 到 2035 年中国的天然气需求

通过扩建西伯利亚之力（Power of Siberia）管道，并与液化天然气（LNG）展开竞争，以抢占市场份额，向中国市场输送更多俄罗斯天然气，这是一个有希望的选择：

（1）俄罗斯在西伯利亚西部和东部有丰富的天然气储备。

（2）与液化天然气相比，俄罗斯输往中国的天然气具有成本竞争力，包括所有额外的资本支出。

（3）俄罗斯天然气的替代货币化选择（例如，天然气转化为化学品和化肥）规模较小，不允许广泛地开发丰富的基础资源。

（王立伟 编译）

原文题目：The road to China: An opportunity for Russian gas to play out

来源：<https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-road-to-china-an-opportunity-for-russian-gas-to-play-out>

USGS 发现美国有史以来最大的油气资源

2018 年 11 月 28 日，美国内政部宣布美国地质调查局（USGS）在沃尔夫坎（Wolfcamp）页岩和位于德克萨斯州和新墨西哥州二叠纪盆地上方的骨泉地层（Bone Spring Formation）地区发现了约 463 亿桶石油、281 万亿立方英尺天然气、200 亿桶天然气液。

美国内政部长瑞恩·津克表示：“美国的力量来自美国的能源，在此评估结束之前，我看好美国的石油和天然气生产。现在，我知道一个事实，那就是美国能源的主导地位已经在我们国家的掌控之中。” USGS 将其大规模发现的数据定义为由未发现的、技术上可采的资源组成，他们将这些资源定义为：“那些(资源)是根据地质知识和已确定的生产而估计存在的，而技术上可采的资源是那些可以使用当前可用的技术和工业实践生产的资源。” 尽管生产这些资源是否有利可图还没有得到评估，但对于能源市场的刺激尤为重要，对于华尔街而言，持续将资金投入页岩油行业将被视为最正确的选择，这将有利回击那些认为页岩油是华尔街制造的骗局的言论。

在 20 世纪 80 年代，二叠纪盆地和类似的成熟盆地被认为不能生成大量新的可采资源。现今，由于技术的进步，二叠纪盆地在资源潜力方面继续令人惊喜不断。2016 年，USGS 对二叠纪盆地米德兰盆地沃尔夫坎页岩进行了单独评价，这是当时 USGS 对连续油气进行的最大评价。特拉华盆地对沃尔夫坎页岩和骨泉地层的评价是中部盆地的两倍多。二叠纪盆地省包括德克萨斯州西部和新墨西哥州南部的一系列盆地和其它地质构造，其是整个美国石油和天然气产量最高的地区之一。

负责此次勘探的 USGS 研究人员表示，最新的评估结果和 2016 年米德兰盆地（Midland Basin）沃尔夫坎组（Wolfcamp Formation）的评估结果是他们迄今为止开展过最大的连续油气评估。了解这些资源的位置和存储量，对于确保美国能源独立

性和能源优势至关重要。虽然 USGS 以前评估过二叠纪盆地的常规油气资源，但这是第一次评估沃尔夫坎页岩和骨泉地层的连续资源，石油和天然气公司目前正在这里使用传统的直井技术和水平钻井与水力压裂技术开发石油。

（刘文浩 编译）

原文题目：USGS Identifies Largest Continuous Oil and Gas Resource Potential Ever

来源：<https://www.usgs.gov/news/usgs-announces-largest-continuous-oil-assessment-texas-and-new-mexico>

地震与火山学

美科学家通过机器学习预测了断层的缓慢滑动

2018 年 12 月，*Nature Geoscience* 发表了两篇涉及机器学习与地震研究的论文。这两篇论文的主要研究者来自美国洛斯阿拉莫斯国家实验室（Los Alamos National Laboratory），同时还有来自宾夕法尼亚州立大学（Pennsylvania State University）的合作者。研究人员利用机器学习方法检测地震信号，准确地预测了卡斯卡迪亚（Cascadia）断层的缓慢滑动——这种破裂在其他俯冲带发生大地震之前曾观测到。

洛斯阿拉莫斯国家实验室的研究人员利用机器学习分析来自卡斯卡迪亚断层的数据，并发现大型逆冲断层不断引发震颤——这是断层发生位移的信号。更重要的是，研究者发现断层声音信号的响度与其物理变化之间存在直接的平行关系。以前，卡斯卡迪亚的“呻吟”被称为毫无意义的噪音，现在则预示着它的脆弱性。

之前，卡斯卡迪亚断层的运动特征被淹没在了数据中。在机器学习发现精确模式之前，连续信号被认为是噪声而丢弃，但实际上，它含有丰富的信息。洛斯阿拉莫斯国家实验室的科学家 Paul Johnson 表示，他们发现了一种高度可预测的声音模式，其指示着断层的滑动和破裂，同时，还发现了断层脆弱性与信号强度之间的精确联系，这可以帮助人们更准确地预测大地震。

机器学习通过自我调整算法创建决策树来选择和循环测试一系列问题与答案，从而探测大量地震数据集并找到不同的模式。去年，该团队在实验室使用与岩石和活塞相互作用的钢块来模拟地震，并记录下声音，然后通过机器学习进行分析。这一研究发现，当模拟断层滑动时，会有大量的地震信号（以前被称为无意义的噪声）被确定。这是地震预测的重大进展，因为更快、更大的地震有更响亮的信号。

之后，该团队决定将他们的新发现应用于现实世界——卡斯卡迪亚断层。最近的研究表明，卡斯卡迪亚断层一直活跃，但其活动似乎是随机的。之后，该团队分析了该地区地震台站 12 年的实际数据，发现了类似的信号和结果：卡斯卡迪亚断层的恒定震颤量化了俯冲带缓慢滑动部分的位移。在实验室中，研究者发现了一个类似的信号，准确预测了大范围的断层破裂。研究人员认为，在卡斯卡迪亚进行仔细监测可以提供关于闭锁区域的新信息，进而为早期预警系统提供关键帮助。

主要来源文献:

[1] Similarity of fast and slow earthquakes illuminated by machine learning

<https://www.nature.com/articles/s41561-018-0272-8>

[2] Continuous chatter of the Cascadia subduction zone revealed by machine learning

<https://www.nature.com/articles/s41561-018-0274-6>

(赵纪东 编译)

大气科学

美研究人员尝试利用机器深度学习改进对云的研究

2018 年 12 月 12 日, 美国能源部西北太平洋国家实验室 (PNNL) 发布最新研究成果称, 由该实验室研究人员领衔的团队正在利用机器深度学习开展对云的研究, 该研究将为推动云乃至大气研究进步提供新的契机。

目前基于人工标记数据的云的影像生成十分耗时, 科学家主要依靠自动处理技术如云探测算法来完成对云的影像的绘制, 但是基于这种算法所得到的结果的精度达不到预期。PNNL 研究团队发现利用激光雷达数据 (lidar data) 所获取的云探测结果要明显优于目前基于物理学的算法所得到的结果。与现有方法相比, 新的基于激光雷达数据所构建的模型所得到结果不仅更为精确而且大大节省了时间。

利用激光雷达探测云的基本原理为: 激光雷达向云层发射脉冲激光并收集由云层水滴或气溶胶所反射的信号, 这种反射信号可以提供有关大气高度及垂直结构等特征信息, 如云或烟层特征信息。对于全球大气预测而言, 这种来自地基激光雷达的探测数据十分重要。

研究人员指出, 在某些情况下, 计算机算法对激光雷达影像中云的识别结果并不能与科学家的判别结果很好的匹配, 计算机算法往往会过高估算云层边界。目前的算法仅仅能实现对云的大致识别, 所以需要能够更为精确地确定云层实际厚度并能够识别多云层的方法。仅仅在不久前, 一种典型的深度学习模型即计算能力有限的人工神经网络才被引入小规模的计算层。现在, 借助超级计算集群使得计算能力大大提升, 科学家可以利用更多的计算形成计算层系列。一个神经网络所包含的计算层越多, 其深度学习网络的性能也越强大。

识别不同的计算层是模型训练的重要内容。最初, 研究人员需要用正确的已经被标记的激光雷达数据影像或者真实数据来训练和测试模型。模型训练数据来自 DOE 大气辐射测量研究设施的重要组成部分即美国南大平原大气观测站。

模型通过自反馈进行不断学习。它对自己的表现和人工标记结果进行比对, 并对其计算层进行相应调整, 通过上述步骤的反复循环, 使其性能不断改进。通过训练, 深度学习模型成功超越了目前的算法。模型的精度已经接近目前算法的两倍并

且同专家判断结果更为吻合，而其所耗费的时间则大大缩短。

研究人员下一步将利用在不同位置和不同季节收集的激光雷达数据对模型性能进行评估。截至目前，利用 ARM 观测系统美国阿拉斯加 Oliktok 站点观测数据的初步测试结果十分理想。

研究人员强调，对于大气科学而言，降低全球模型预测的不确定性至关重要。随着模型精度的提高，深度学习将会提升我们对全球预测的信心。同时，这也为科学家置身其外而探究云的内在本质提供了机遇。

（张树良 编译）

原文题目：How deep learning is bringing automatic cloud detection to new heights

来源：<https://www.pnnl.gov/news/release.aspx?id=4535>

矿产资源

联合国气候变化大会强调稀土金属开采

2018 年 12 月，在波兰卡托维兹举行的第二十四届联合国气候变化大会（UNFCCC COP24）期间举行的一系列会谈中，再生经济的捍卫者强调了将稀土金属开采纳入讨论的重要性。咨询公司 Metabolic 编写的研究报告《荷兰可再生能源发电的金属需求》（*Metal demand for renewable electricity generation in the Netherlands*）称，专家们一致认为资源是气候辩论中缺失的环节。

专家们指出缺少对资源的讨论是错误的，因为需要稀土金属来建造足够的太阳能电池板和风力涡轮机以满足巴黎气候协议的目标。该报告发现，实现这些目标需要为风力涡轮机（从地基到塔架的每个组件）提供大量的钢铁。同时，需要诸如硅、铜、铅、锌等元素。然而，鉴于它们已经大量使用数十年，它们的供应或多或少得到保证。而其他稀有金属，如钕、铽、镧、镱和镨，需要大量开采，到 2050 年，与今天的产量相比，产量需要增长 12 倍。

除了作为风力涡轮机和太阳能技术的关键部件外，这些金属还用于硬盘、扬声器和 LCD 屏幕等电子设备。例如，钕用于风力涡轮机和电动车辆中的永磁体。以荷兰的需求作为案例研究，该报告指出，该国将在 2030 年拥有约 120 万辆电动汽车，每年平均需求为 10 万辆电动汽车。由于每辆汽车的钕需求量为 1.46 千克，因此每年的总需求量为 146 吨。换句话说，荷兰对钕的需求中，仅与能源转型相关的就将占全球年产量的 4%。

Metabolic 公司预测，至 2050 年，仅电动车对锂和钴的总需求量将增加 25 倍。考虑到这些预测，该咨询公司提出了发展欧洲采矿业的想法，尽管欧洲拥有一些储备，但当前欧洲几乎完全依赖外国的关键金属供应。该报告还建议开始一些对关键金属需求低的可再生电力的生产，并在风力涡轮机和光伏电池板的生产中增加循环设计和回收工作，以便在未来重新利用这些组件和材料。

(刘学 编译)

原文题目: Importance of rare earth metals mining makes it into COP24

来源: <http://www.mining.com/importance-rare-earth-metals-mining-makes-cop24/>

前沿研究动态

日本利用人工智能检测热带气旋前兆

2018 年 12 月 19 日,由日本海洋科学技术中心(JAMSTEC)的 Daisuke Matsuoka 博士和九州大学(Kyushu University)的 Seiichi Uchida 教授领导的研究小组成功地发现了一种利用深度学习识别热带气旋及其前兆信息的方法。

在传统方法中,对台风和飓风等热带气旋的预测通常是用模型驱动的方法,即利用基于观测数据的气候模型并通过卫星数据监测云的发展。在这项研究中,研究小组采用了数据驱动的方法,利用深度学习从大量模拟数据中检测热带气旋发展的前兆,并检验了检测精度。

为了确保在深度学习中的识别准确性,每个类别需要超过数千个例子的数据。因此,科学家们首先将热带气旋跟踪算法应用于由非静力二十面体大气模式(NICAM)产生的 20 年气候模拟数据,并创建了 5 万张处于前兆期和发展中的热带气旋云图。从上述云图中创建了 10 组培训数据集,加上 100 万张没有发展为热带气旋的云图,共产生 105 万张图像。利用深度卷积神经网络进行机器学习,共形成了 10 种不同特性的分类器。通过对 10 种分类器的结果进行综合评价,建立了一个整体分类器以便做出最终判断。结果发现,利用 NICAM 的气候模拟数据可以以更高的精度检测到热带气旋前兆。

研究人员指出,要在实际的热带气旋发生之前进行预测,仍有必要进一步改进训练方法和数据,确保对卫星观测云图和资料同化后的实时模拟数据具有同等程度的检测能力。通过在这一领域应用深度学习的人工智能技术,有望将数据驱动方法和模型驱动方法相结合,为海洋和地球科学的大数据分析带来新的发展。

上述研究结果发表在 2018 年 12 月 19 日《地球和行星科学进展》(*Progress in Earth and Planetary Science*)的《在云解析全球非静力二十面体大气模式中用于检测热带气旋及其前兆的深度学习方法》(Deep Learning Approach for Detecting Tropical Cyclones and their Precursors in the Simulation by a Cloud Resolving Global Nonhydrostatic Atmospheric Model)一文中。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Artificial Intelligence (AI) Helps to Detect Precursors of Tropical Cyclones

来源: http://www.jamstec.go.jp/e/about/press_release/20181219/

阿布扎比国家石油公司试行基于区块链的自动化系统

2018 年 12 月 10 日，阿布扎比国家石油公司 (ADNOC) 宣布与 IBM 达成合作，将试运行基于区块链的自动化系统，以在整个价值链中整合石油和天然气的开发。

这一突破性的系统提供了一个安全的平台，可用于从生产井到最终客户的每个阶段的跟踪、验证和交易执行。ADNOC 称，使用区块链技术将减少在 ADNOC 运营公司之间执行交易所需的时间，并显著提高整个价值链的运营效率。此外，它还可以提高交易的透明度，从而提高生产数据的可靠性。

ADNOC 数字部门经理 Abdul Nasser Al Mughairbi 在伦敦举行的世界能源资本大会 (World Energy Capital Assembly, 2018 年 12 月 3—4 日) 上宣布了这一行业领先的项目。在此次活动中，ADNOC 分享了其在整个企业中嵌入区块链和其他先进技术 (包括人工智能) 的雄心和早期成功经验，这些技术旨在提高运营效率、增强盈利能力，并从石油和天然气资源中释放新价值，以抓住油气 4.0 创造的新机遇。

Al Mughairbi 表示，这可能是区块链在世界油气生产会计中的首次应用。ADNOC 的区块链试点提供了一个单一平台，可跟踪 ADNOC 运营公司之间每笔双边交易的数量和财务价值，实现会计流程的自动化。例如，当原油从生产井进入炼油厂或出口终端时，其数量每日都与货币价值一起计算。区块链应用中包括的其他产品是天然气、冷凝物、天然气凝析液 (NGL) 和硫磺。这些产品在 ADNOC 的运营公司之间进行交换，并出口到海外客户。

IBM 化学品和石油解决方案副总裁 Zahid Habib 表示，通过这一试点，ADNOC 在资产来源和资产财务方面实现了巨大飞跃。简单来说，从生产井到客户，它能够详细地追踪每一份石油，以及它的价值。这为数字化重塑 ADNOC 的碳氢化合物价值链带来了潜力，为其全景数字指挥中心的数据可视化增加了独特维度，并加速了 ADNOC 向 2030 年愿景的迈进。

区块链是一种共享分类帐，可以有效地以可验证和永久的方式在网络中记录交易。随着区块链应用的扩展，它最终将把客户和投资者联系起来，提供利益相关者之间的无缝集成。这种增强的清晰度和透明度将降低固有的业务风险，从而提高 ADNOC 集团作为投资合作伙伴的吸引力。

(赵纪东 编译)

原文题目: ADNOC is championing Blockchain and other emerging technologies

来源: <http://www.oilandgastechology.net/news/adnoc-championing-blockchain-other-emerging-technologies>

《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; liuwvh@llas.ac.cn