

科学研究动态监测快报

2019年2月1日 第3期（总第297期）

地球科学专辑

- ◇ IFRI 发表关于日本氦战略的专家评论报告
- ◇ 英国能源研究中心发布《2018年英国能源政策回顾》
- ◇ EIA 预测美国 10 个能源领域至 2020 年发展趋势
- ◇ 2019 年美国采矿和矿产资源政策议程
- ◇ 基于区块链技术的全球采矿和金属供应链解决方案
- ◇ DOE 投资 1600 万美元支持大气与地面过程研究
- ◇ 美国气象公司推出首个全球高分辨率商业气象预报系统
- ◇ 新建模方法发现大地震前有可察觉的震颤活动变化
- ◇ 美国亚利桑那州立大学发布全球高分辨率洪泛区数据集

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

- IFRI 发表关于日本氢战略的专家评论报告 1
英国能源研究中心发布《2018 年英国能源政策回顾》 3

能源地球科学

- EIA 预测美国 10 个能源领域至 2020 年发展趋势 6

矿产资源

- 2019 年美国采矿和矿产资源政策议程 8
基于区块链技术的全球采矿和金属供应链解决方案 8

大气科学

- DOE 投资 1600 万美元支持大气与地面过程研究 9

地学仪器设备与技术

- 美国气象公司推出首个全球高分辨率商业气象预报系统 10

前沿研究动态

- 新建模方法发现大地震前有可察觉的震颤活动变化 11
美国亚利桑那州立大学发布全球高分辨率洪泛区数据集 12

IFRI 发表关于日本氢战略的专家评论报告

编者按：近日，欧洲著名智库法国国际关系研究所（IFRI）就日本氢战略发表题为《日本氢战略及其经济与地缘政治意义》（*Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications*）的专家评论报告，重点分析阐释了日本于2017年正式启动的国家氢战略的核心目标、实施路径、存在问题及其重要意义。本文对报告要点予以简要总结，以期为我国的相关战略决策提供参考。

1 战略背景

全球每年氢生产与消费量都超过 5500 万吨。全球氢生产与使用主要来自工业领域。日本工业氢年消耗量为 150 亿标准立方米（Nm³），其中炼油工业消耗占比接近 70%，其余主要来自氨生产和石油化工行业。实际上，如果不借助 CCS 技术，氢生产全部来自化石燃料，每年氢生产排放的二氧化碳总量达 50 亿吨。如果采用零碳排放资源生产技术，那么将大大减少工业二氧化碳排放。

作为资源匮乏但经济发达、技术领先的国家，日本为应对能源危机和气候变化而不得不将氢能开发纳入其未来能源战略。2017 年 12 月 26 日，日本政府正式发布《日本基本氢战略》，旨在解决日本能源可持续发展及碳减排问题，并承诺在全球率先实现“氢能社会”。

2 战略目标

日本氢战略所确定的首要目标是通过形成能与传统优势燃料（如交通用的汽油和发电用的液化天然气）价格相抗衡的有竞争力的氢燃料价格，实现氢能的成本平价。日本目前氢的零售价为 100 日元/ Nm³（约合 90 美分/ Nm³），到 2030 年需要实现降至 30 日元/ Nm³，以及未来进一步降至 20 日元/ Nm³（约合 17 美分/ Nm³）的目标。

为实现上述目标，在过去 6 年中，日本政府共计投入 15 亿美元用于相关科技研发并鼓励以下积极举措：

- （1）通过全球化石燃料供应、利用碳捕获与封存（CCS）或可再生能源电解技术，实现低成本、零碳排放的氢生产过程。
- （2）为氢进口及其国内配送开发配套基础设施。
- （3）扩大氢在不同部门/行业（如交通运输、居民热电联供以及发电部门/行业）的使用。

3 主要障碍

由于目前氢能及燃料电池技术尚处于测试阶段，还无法与其他主流能源相抗衡，因此，日本要想实现“氢能社会”，就必须进行大规模基础设施建设以确保未来氢的生产、运输和利用。

鉴于日本国内零碳排放氢生产潜能有限，因此，氢的长距离运输及长期存储优化是日本氢能研发所面临的非常重要的挑战。由此，包括国际运输及国内配送在内的氢供应链的成本结构，就成为日本氢供应经济可行性的关键决定因素。对于氢运输和大多数终端应用而言，需要通过压缩、液化、暂时被吸收至化学品中，或将其转变为其他气体（如氨以及合成天然气）等方式增大氢的密度，对氢进行转换不仅使其单位质量发热值得以提高，而且可以有效提升其长距离运输效率并延长其存储期限。

日本氢战略成功推行的基础在于日本政府坚信氢能开发在应对日本能源及气候挑战方面将发挥决定性作用。该战略能够促进日本交通运输、电力、工业及住宅领域的深度脱碳，从而强化日本能源安全。因此，日本氢战略是一个整体的、多部门协同的战略，致力于创建一个一体化的氢能经济社会。该战略覆盖从生产到下游市场应用整个氢供应链，其成功将首要取决于氢生产的成本竞争力以及零排放氢燃料的可获取性。

现阶段，氢能开发所面临的经济及技术挑战及其不确定性尚未凸显。日本政府在最终考虑将氢能开发纳入更大范围的经济及能源规划之前必须等待目前正在进行的示范性研发项目在 2020 年前后的最终结果。尽管相关研发的公共投资正在稳步增长，但仍然存在诸多局限性以及同长期承诺相违背的问题。日本能源部门脱碳仍然首要依靠核能、天然气、能源效率提升以及可再生能源资源。

氢能开发推动经济发展的前景仍然受到来自日本国内和国外的广泛质疑。目前，几乎所有的氢能及燃料电池技术都仍然高度依赖公共投资支持。除交通运输、工业以及建筑部门外，氢在电力生产过程中的商业化应用将成为日本氢战略成功与否的重要指标之一。由于在氢能开发及应用过程中，发电厂会消耗很大一部分氢燃料，所以届时发电厂的运行规模的不断扩大将是氢燃料供应网络价格趋于成熟的重要标志。与此同时，日本也正在开展将氢、氨和甲基环乙烷用于直接或混合燃烧生产热量的相关研究。

4 重要意义

首先，日本氢战略具有全球意义。该战略将开辟全球能源贸易新时代并激发产业合作潜能。日本政府及其产业各利益方正致力于同澳大利亚、文莱、挪威和沙特就氢燃料采购达成协议。国际合作对于日本扩大氢能工业开发、改进技术以及削减成本将至关重要。即便是对于基于化石燃料的氢生产国际合作而言，日本也将强烈

依赖 CCS 技术，这是降低碳排放的关键（但其仍处于早期开发阶段）。

从长远来看，日本必须注意净成本收益以及在整个氢能生产生命周期中的环境碳足迹问题，并且利用此标准开展与可替代能源资源之间的对比。尽管 CCS 技术仍然未被验证并且碳价将持续升高，但拥有丰富且便宜的可再生电力资源的国家将成为日本氢供应的关键伙伴。

此外，就研发而言，成功的创新将有赖于政策方向以及投资的明确性。其他此前备受质疑的技术如太阳能和风力发电技术，在全球政策支持下，其部署成本在近 10 年中降低近 80%。如果日本希望未来氢及燃料电池成本明显下降，就必须完全承诺提升氢在国内外的使用比例。日本要实现在未来几十年中氢生产成本降低 80% 并且氢燃料完全实现零碳排放，那么就必须借助政治手段充分激发投资活力并鼓励国际合作，以解决氢供应网络发展问题。

在氢能开发相关的中游及下游技术领域，日本将从国际合作中进一步获益。即使在相对成熟的住宅 CHP 和燃料电池交通工具（FCV）技术领域，日本也渴望成为全球引领者，因此培育技术出口市场将非常关键。除经济可负担性外，氢生产装备的安装与运营以及燃料电池技术需要十分先进的基础设施和熟练的技术工人。除非日本实现技术突破并说服全球积极投资氢能开发，否则日本将陷入技术孤立而失去经费支持。

对于氢能开发而言，只有全球一致努力并在统一框架下联合行动才能确保开发者获得公平回报，进而激励技术发展并加速其商业化应用，不仅如此，这还将使全球消费者受益并开辟新的商业领域。因此，国际政策协同与国际合作在未来产业发展中越发重要。

（张树良 编译）

原文题目：Japan's Hydrogen Strategy and Its Economic and Geopolitical Implications

来源：https://eneken.ieej.or.jp/en/report_detail.php?article_info_id=8232

英国能源研究中心发布《2018 年英国能源政策回顾》

2018年12月，英国能源研究中心（UK ERC）发布题为《2018年英国能源政策回顾》（*Review of Energy Policy: 2018*）的报告指出，2018年英国能源政策成效喜忧参半。一方面，英国在加速减排、降低可再生能源成本以及提升清洁能源在产业战略中的地位等方面成效显著；另一方面，英国在全面实现气候变化法案所确定的前三项碳预算目标以及推动电力部门转型方面仍然任重道远。

1 英国天然气安全路线图

对于天然气在能源转型中的未来角色，英国仍缺乏清晰的路线图。2018年3月的斯克里帕尔事件表明，这对于提供确保英国未来天然气安全所需的能力、灵活性和

适应力仍然至关重要。

(1) 全球化的英国天然气安全

英国受益于多样化的天然气供应，但同时也对日益严重的进口依赖表示担忧。目前，英国大约一半的天然气通过管道从挪威进口，其余大部分来源于卡塔尔液化天然气（LNG）进口。根据需求的不同，到21世纪30年代，进口依存度可能会达到70%甚至更高，因此，政府支持页岩气开发。但是，这不太可能在2020年达到促进能源安全的规模和步伐。英国脱欧将使事态进一步复杂化，英国很可能会不得不在竞争日益激烈的全球和欧洲天然气市场上自谋生路。

(2) 恶劣天气加剧了对英国中游产能和灵活性的担忧

2018年2月底至3月初的寒冷天气即所谓的“东方猛兽”，考验了英国能源市场结构的适应力。天然气价格飙升，更多的天然气流入，但如果寒冷天气持续更长时间，结果可能会大不相同。政府认为，市场应该决定是否有必要增加存储，国家干预可能会扭曲市场，造成无法预料的后果。但这低估了严重供应冲击很快成为重大政治问题的风险。建议采用更广泛的方法，在整个系统环境中考虑整个天然气供应链的安全性和适应性。

2 供暖：面临行动的不确定性

清洁增长战略强调了供热脱碳对能源政策目标的重要性。这意味着在建筑供暖过程中将使用更少的能源，并将能源效率提升与鼓励低碳供热相结合。正如英国气候变化委员会（Committee on Climate Change）始终认为的那样，目前的政策行动还不足以实现上述目标。

(1) 部署低碳供暖

低碳供暖的应用仍然有限，需要继续安装新的天然气管道连接设施。一直以来可再生供热激励政策（RHI）首先支持生物能源，而在2021年以后将缺乏相关政策支持。对于离网区域和新建筑也缺乏相应的行动，而它们仍然是供热政策的主要受益对象。UKERC对供暖行业现状的研究强调了天然气行业为促进维护天然气系统的技术选择所做的努力。使用氢对电网进行脱碳可以减少排放和对消费者的影响。但是，该技术尚未得到验证，存在显著的技术、经济和社会不确定性。

(2) 集中供热网建设

英国投资达3.2亿英镑的供热网建设项目被定位为能源市场竞争的关键，但要在2050年前实现16亿英镑的发展目标，投资需要逐年大幅增加。英国政府目前计划继续实施行业监管，以确保负担得起的经费支持并保护消费者。在苏格兰，区域供热和能源效率规划、法规和区域供热许可正在立法。集中供热的低碳热源包括从工业或环境回收的热量，但这在英国尚未开发。

(3) 政策制定

要实现建筑碳排放接近零的目标，需要将建筑与技术监管、税收和激励措施相结合的政策，而且应该适用于所有建筑。未来的RHI还必须考虑整体建筑方式，并支持那些无法获得预付资金的家庭。因此，再次呼吁制定一份《热能及能源效益白皮书》，就清洁、廉价的热能和建筑改造采取全面行动。

3 电力系统：保持动力

根据Drax发布的一份报告，2008—2017年，英国的电力生产碳排放降幅为全球最大，约为250 g/kWh，降幅超过50%。最近的产能市场拍卖再次显示，价格明显低于预期。此次拍卖旨在证明，将有足够的产能来满足需求。然而，由于对国家援助审批过程存在法律挑战，这一机制存在新的不确定性。

(1) 系统运行及其适应性

近年来，大量可调度发电设施已经关闭。这导致人们担心电力系统运营商(ESO)不仅要满足总需求，还要管理整个系统的电力流动，并能够在系统完全关闭之后及时恢复。后者发生的可能性非常低，并且在英国从未发生过，但如果发生，将产生巨大的社会影响。在输电系统低功率流的情况下，因系统惯性减小和系统电压升高所带来的挑战越来越大。

(2) 电网投资及其不确定性

由于输电网利润过高备受批评，输电网所有者和英国电力与天然气监管办公室(OFGEM)正在为2021—2026年期间的下一次输电价格控制做准备。这对于电力供应与需求的变化以及与之相关的电网容量需求存在很大的不确定性。需求的不确定性源于英国的大部分汽车以及至少部分供暖都将采用电力驱动。这些发展将对配电网投资产生重大影响。

4 公平且平等的能源转型

能源政策的讨论往往集中在低碳能源转型对技术和生活方式的影响上。但是，同样重要的是要确保这种转型的过程和结果在分配及其程序方面是公平和公正的。

(1) 燃料贫困的挑战

能源效率的提高和相应的能源使用的减少降低了2008—2016年的家庭平均能源支出，抵消了价格上涨的影响。然而，自2003年以来，家庭能源支出所占的比例也大幅上升，尤其是低收入家庭。支付能源账单的困难是由多种情况共同造成的。UKERC研究表明，旨在减轻低收入家庭和残疾人燃料贫困的计划往往是不够的，需要制定更有针对性的政策。

(2) 公众接受及信任

人们越来越关注如何为低碳能源转型提供资金，包括公平分担成本和收益。大

多数减排计划的资金来自对国内能源消费征税。尽管英国的此类政策成本不像某些国家那么高，但它们对那些最容易受到价格上涨影响的国家将造成一定的影响。为确保现有的不平等不会随着能源转型的展开而加剧，可能需要采取更积极的政策。虽然公平转型是一项重要原则，但它也同时在促使公众接受和参与方面发挥着至关重要的作用。

5 交通运输：实现零排放

自1990年以来，英国交通运输能源消耗增加了16.1%，而经济总量下降了4.1%，净碳排放量保持不变。重型货车和航空运输减排仍然缺乏进展。

(1) 实现零排放

一些国家承诺在2030—2040年间逐步淘汰传统汽车，汽车制造商也宣布了相应目标。尽管英国交通运输部发布了备受期待的《实现零排放战略》报告以应对整个交通行业的脱碳问题，但报告所提出的相关目标并未超越2011年碳排放计划中提出的目标并且可能也不及此前严格。其次，以国际标准衡量，报告所提出2040年的减排目标力度较弱，各界呼吁应提前10年实现这一目标。

(2) 政策差距

根据欧洲针对新车排放的监管政策规定，交通运输行业每年将减少碳排放2/3。然而，在受控试验中测量的尾气排放与实际在路上的尾气排放之间的性能差距却逐年扩大。如果要认真对待IPPC关于需要采取迅速和深远行动的最新警告，交通运输部要用10年的时间来实现相当于40年的碳减排目标。因此，需要做的工作远超目前。

(王立伟 编译)

原文题目：Review of Energy Policy: 2018

来源：<http://www.ukerc.ac.uk/publications/review-of-energy-policy-2018.html>

能源地球科学

EIA 预测美国 10 个能源领域至 2020 年发展趋势

2019年1月15日，美国能源信息署(EIA)发布《短期能源展望》(*Short-Term Energy Outlook*)报告，首次将2020年纳入展望范围，着重预测了至2020年美国在10个重点能源领域的未来发展趋势，本文整理相关观点，以供参考。

(1) **原油价格**。EIA预测，布伦特原油价格将在2019年达到61美元/桶，2020年达到65美元/桶。2018年，布伦特原油平均价格为71美元/桶。EIA预计，2019年第一季度，西德克萨斯中质油(WTI)的平均价格将比布伦特原油价格低8美元/桶，之后将在2019年第四季度以及整个2020年逐渐缩小至4美元/桶。

(2) **炼油业**。从2020年1月1日起，国际海事组织(IMO)将制定《国际船舶污

染预防公约》（MARPOL Convention）附件六，将远洋船舶使用的船舶燃油最高硫含量由3.5%降至0.5%。EIA预计，从2019年第四季度开始，这一规定将鼓励全球炼油商增加产量，最大限度地将高硫重燃料油升级为低硫馏分油，以生产符合标准的燃油。EIA预计，到2020年，美国炼油厂的总开工量将比2019年增加4%，平均达到1790万桶/天的创纪录水平，从而使炼油厂的平均利用率达到96%。EIA预测，相关规定对柴油批发利润的影响将最为显著，从2018年的平均43美分/加仑增长到2019年的48美分/加仑，然后到2020年达到65美分/加仑。由于履约方众多且该公约具有全球性，因此预测结果存在很大的不确定性。

（3）汽油价格。EIA预测，2019年美国常规汽油零售价平均为2.47美元/加仑，2020年为2.62美元/加仑，较2018年的平均2.73美元/加仑有所下降。

（4）原油产量。EIA估计，2018年美国原油日产量平均为1090万桶，较2017年增加160万桶，达到历史最高水平，产量增幅创历史新高。EIA预计，美国原油日产量将在2019年和2020年分别达到平均1210万桶和1290万桶。

（5）石油进出口量。EIA估计，美国原油和石油产品净进口量已从2017年的平均380万桶/天降至2018年的平均240万桶/天。2019年，净进口量将继续下降，平均为110万桶/天，到2020年将降至不足10万桶/天。到2020年第四季度，美国将成为原油和石油产品的净出口国，日出口量约为90万桶。

（6）天然气产量。2018年，美国干式天然气平均日产量达到创纪录的833亿立方英尺。预计到2019年，干式天然气的平均日产量将达到902亿立方英尺，到2020年将达到922亿立方英尺。

（7）天然气价格。EIA预测，Henry Hub天然气现货价格将从2018年的3.15美元/百万英热单位（MMBtu）降至2019年的平均2.89 MMBtu和2020年的2.92 MMBtu。EIA预测2019年12月平均价格为3.25 MMBtu，不过应考虑到纽约商品交易所2019年12月交割的期货和期权合约价值。

（8）煤炭。EIA预测，2019年美国煤炭总产量将达到7.29亿吨，比2018年减少2500万吨（3%）。到2020年，煤炭产量将进一步下降5000万吨/立方米（7%）。煤炭出口减少的原因主要是：与天然气相比，煤炭在电力行业的竞争力相对较弱，以及美国煤炭出口需求下降的预期。

（9）电力。EIA预计，到2020年，美国公用事业规模的天然气发电厂发电量占总发电量的比例将从2018年的35%上升至37%。煤炭在发电中的份额预计将从2018年的28%降至2020年的24%。2018年核能发电的比例为19%，EIA预测2020年这一比例将与此相当。2018年，非水电可再生能源电力占发电量的10%，预计2020年将占13%。2018年，水力发电占发电量的比例为7%，预计2019年和2020年将保持类似水平。预计到2019年，风能年发电量将首次超过水力发电。

(10) 二氧化碳排放。在2018年增长2.8%之后，EIA预测能源相关的二氧化碳排放量将在2019年下降1.2%，2020年下降0.8%。与2018年相比，这一降幅反映了更典型天气的预测，以及燃料使用的变化。与能源有关的二氧化碳排放对天气、经济增长、能源价格和燃料组合的变化非常敏感。

(刘文浩 编译)

原文题目：Short-Term Energy Outlook

来源：<https://www.eia.gov/outlooks/steo/report/index.php>

矿产资源

2019 年美国采矿和矿产资源政策议程

2019 年 1 月 8 日，能源与环境新闻网（E&E News）发表文章，就关于 2019 年美国政府采矿和矿产资源政策议程进行预测，亮点如下：

(1) 随着众议院权力的转移，预计 5 月将出现硬岩租赁和回收问题，这标志着在《基本采矿法》（1872 年）发布 147 周年之际，采矿批评者推动着限制公共土地采矿以及将特许权使用费强加给矿业公司的目标的进一步实现。

(2) 众议员 Mark Amodei（内华达州共和党人）提出的简化采矿许可程序的法案也有可能 2019 年卷土重来。该法案的一些条款最初被纳入 2019 年的《国防授权法案》（National Defense Authorization Act），但在会议上被删除。

(3) 在参议院方面，E&E 预计能源和自然资源委员会主席 Lisa Murkowski（阿拉斯加州共和党人）将进一步致力于改革并减少美国对关键矿产的依赖，她之前已经将这些资源纳入了她的更广泛的能源改革方案中。

(4) 与此同时，随着美国内政部（DOI）关键矿产清单的公布，利益相关者和政策制定者仍在等待美国商务部按照 2017 年 12 月发布的第 13817 号行政命令的要求，就如何应对 DOI 的调查结果，以及如何减少美国对矿产资源的依赖提出报告。

(5) 正如 E&E 的报道所述，林务局已做出努力，以减少采矿许可的延误，通过发布“关于更新其矿山审查程序的拟议规则制定通知”（称为第 228 部分），并将在今年晚些时候拟订一项草案以更新可定位的矿物条例。

(刘学 编译)

原文题目：Mining reform advocates dust off battle plan

来源：<https://www.eenews.net/stories/1060111181>

基于区块链技术的全球采矿和金属供应链解决方案

2019 年 1 月 16 日，加拿大 MineHub 科技公司和 IBM 宣布一项合作，将借助区块链技术创建全球采矿和金属供应链平台，提高从矿山到最终买家的高价值精矿供应链的运营效率、促进物流和融资并降低成本。目前全球矿业和金属市场规模已达

1.8 万亿美元，由于手工、纸质流程和供应链参与者之间缺乏透明度，传统方式一直存在效率低下的问题。可以通过区块链技术提供一个共享的分类账来解决这个问题，该分类账创建一个跨供应链的交易和数据的单一实时视图，所有被许可的参与者都可以看到该视图。每个参与公司都代表着供应链的关键领域，包括采矿、流媒体、贸易和金融。MineHub 供应链平台建立在基于云的 IBM Blockchain Platform 之上，由 Linux Foundation 的 Hyperledger Fabric 提供支持。MineHub 计划将合作扩展到整个采矿业的其他成员，以鼓励使用该技术的创新和新应用。

IBM 全球工业产品总经理 Manish Chawla 表示，区块链技术可以作为改变采矿业整个业务流程的基础，同时将扩大整个供应链的透明度。通过将矿业和矿物供应链中不同利益相关者汇聚在一起，MineHub 正在建立一个有可能全面提升采矿业效能及其受信任水平的平台。MineHub 和 IBM 未来将合作进一步扩展平台、开发新的应用案例并将创新技术融入平台。

(刘学 编译)

原文题目：MineHub Technologies Collaborates with IBM to Introduce Global Mining and Metals Supply Chain Solution using Blockchain Technology

来源：<https://globenewswire.com/news-release/2019/01/16/1698276/0/en/MineHub-Technologies-Collaborates-with-IBM-to-Introduce-Global-Mining-and-Metals-Supply-Chain-Solution-using-Blockchain-Technology.html>

大气科学

DOE 投资 1600 万美元支持大气与地面过程研究

2019 年 1 月 4 日，美国能源部（DOE）宣布一项 1600 万美元的资助计划，旨在提高气候和地球系统模型的准确性。资助分为两个部分，其中 1100 万美元用于大气系统研究，重点是更好地了解云和气溶胶的作用；另外 500 万美元用于地面过程研究。

1 大气系统研究（Atmospheric System Research, ASR）

大气系统研究项目支持关键的云、气溶胶、降水和辐射传输过程研究，这些过程会影响地球的辐射平衡和水文循环，特别是限制了区域和全球模型的预测能力。包括以下 4 个重点研究领域：

（1）大气辐射观测（ARM）站气溶胶过程。旨在提升对大气气溶胶过程的了解。子主题包括：①大气气溶胶新粒子的形成和增长；②气溶胶成分、混合状态及物理性质对增长、老化和清除过程的影响；③气溶胶的直接和间接辐射效应。

（2）暖边界层过程。旨在提升对边界层能量与水汽收支、控制暖边界层云的形成、微观与宏观物理特性的过程的理解。子主题包括：①地表能量收支和陆地-大气相互作用；②边界层结构；③夹卷作用；④云-气溶胶相互作用；⑤控制暖边界层云降水形成的因素。

(3) **对流云过程**。旨在提升对控制对流云发生、降水和辐射影响的对流过程的理解。子主题包括：①动力学与微物理学（如凝结物、降水和/或气溶胶）之间的相互作用；②对流系统内垂直输送的影响；③对流系统的触发与组织；④从浅对流向深对流的转变。

(4) **南大洋云和气溶胶过程**。旨在提升对控制南大洋能源收支的云、气溶胶和/或表面相互作用过程的理解。子主题包括：①云的微观和宏观特性，包括混合相云；②气溶胶特性；③云形成以及其他云-气溶胶相互作用；④地表-大气相互作用；⑤对流层状态对云和气溶胶的影响。

2 陆地生态系统科学（Terrestrial Ecosystem Science, TES）

陆地生态系统科学项目旨在通过推进地球系统模型参数化，提升对陆地生态系统的理解和模式表达。包括以下 2 个重点研究领域：

(1) **地上与地下区域过程之间的相互作用和反馈**。提升对地上和地下区域土壤-微生物-植物-大气中关键的生态和生物地球化学成分/过程之间相互作用和反馈的理解，并改进各个尺度的地球系统预测。

(2) **干扰在陆地-水生界面的作用**。提升对极端或复合性干扰影响下的沿海陆地-海洋界面的植物和/或耦合生物地球化学过程的理解，这些干扰有可能对地球系统产生直接反馈。

（刘燕飞 编译）

原文题目：DOE to Provide \$16 Million for New Research into Atmospheric and Terrestrial Processes

来源：<https://www.energy.gov/articles/doe-provide-16-million-new-research-atmospheric-and-terrestrial-processes>

地学仪器设备与技术

美国气象公司推出首个全球高分辨率商业气象预报系统

2019 年 1 月 8 日，IBM 及其子公司美国气象公司（The Weather Company）推出功能强大的“全球高分辨率大气预报系统”（Global High-Resolution Atmospheric Forecasting System, GRAF），该系统将成为首个能在全球范围内预测雷暴等小尺度天气的逐小时商业气象预报系统。与现有的模式相比，GRAF 将使全球大部分地区的预测分辨率（3~12 km）提升近 200%。

目前，除了美国、日本以及主要在西欧的少数几个国家之外，世界上其他国家无法提供非常准确的天气预报，12~15 km 的预报分辨率无法支持许多天气现象的捕捉。而且，传统上先进的天气模型更新频率较低，每 6~12 小时更新一次。相比之下，GRAF 的预测分辨率为 3 km，每小时更新一次，能够提供未来一天的可靠预测。

GRAF 使用先进的 IBM POWER9 超级计算机、来自全球数百万传感器的众包数据和航空观测数据，以创建更加全面和准确的全球天气视图。除了 IBM 的研发投资之外，美国气象公司与美国国家大气研究中心（NCAR）的开源合作使全球天气预报取得了进展。GRAF 采用了由 NCAR 与洛斯阿拉莫斯国家实验室共同开发的最新一代全球天气模式——跨尺度预测模式（the Model for Prediction Across Scales, MPAS）。新系统将率先利用未开发的数据，如飞机传感器数据，以克服全球许多地区缺乏专业气象设备的问题。通过共享智能手机中的气压传感器读数以帮助改善该系统的全球天气预报。此外，数十万个气象站也为预报模型提供了数据，其中许多由业余天气爱好者运营。

新系统的预测将于 2019 年早些时候在全球范围内提供，将帮助航空公司免受扰流的干扰、使保险公司为风暴恢复行动做好准备、公用事业公司更好地部署电力维修人员以及农民为天气的剧烈变化做好准备等。

（刘燕飞 编译）

原文题目：New IBM Weather System to Provide Vastly Improved Forecasting Around the World

来源：<https://newsroom.ibm.com/2019-01-08-New-IBM-Weather-System-to-Provide->

前沿研究动态

新建模方法发现大地震前有可察觉的震颤活动变化

在 2011 年东日本大地震发生之前的几年，地震附近的地壳已经开始骚动。在美国国家科学基金会（NSF）和日本文部科学省（MEXT）的资助下，德克萨斯大学奥斯汀分校的研究人员使用计算机模型研究在这个地点附近发现的微小震颤是否可以与灾难本身联系起来，相关研究成果于 2018 年 12 月 15 日发表在《地球与行星科学通讯》（EPSL）上。该研究有助于提高科学家对驱动巨型地震的力量的理解，并改善地震灾害评估。

杰克逊地球科学学院教授、德克萨斯大学地球物理研究所研究员 Thorsten Becker 表示，这一首次全面的研究，显示出在日本东北大地震之前出现了可察觉的震颤活动的变化。地壳的一部分即靠近最终破裂的地方的应力状态会在事件发生前几年出现改变，通过证明这一点，该项工作补充了地壳变形研究和人类对地震驱动力的理解。虽然震颤的位置引发了人们对其与地震有潜在关系的疑问，但 Becker 表示，目前还不清楚这两个事件是否相关。然而，地震的特征有助于改进计算机模型，从而有助于理解和认识其相关性。

新的建模技术使科学家能够创建地壳四维图像并分析构造板块之间的相互作用，从而显示推动断层的力量随时间的变化。一旦输入地震数据，该模型就会匹配地震前后板块变形情况的观察结果，这使得科学家们可以推断出板块边界的力学特征，

进而有助于识别大地震前后断层所受压力之间的联系。

该研究中的模型使用不同的数据集（关于地球表面形状的大地测量信息）开发而成，通过使用不同的数据集获得类似的结果（地震波和地球形状的变化），科学家们对地震模型的准确性更加自信。

目前，科学家们可以提供显示已知地震带的最佳危险性地图，以及未来几十年内地震的模糊概率。了解更多此类地震可能发生的时间和地点，即使在几年之内，也将代表当前地震预报的重大改进，并且可能允许政府和行业有足够的时间来为这样的事件做出准备。为此，研究人员希望该研究能够为改善地震灾害评估的全球努力做出贡献，如由 NSF 资助、德克萨斯大学奥斯汀分校主导的新的研究合作网络“俯冲带建模合作实验室”的建设。

（赵纪东 编译）

原文题目：Stress change before and after the 2011 M9 Tohoku-oki earthquake

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X1830582X?via%3Dihub>

美国亚利桑那州立大学发布全球高分辨率洪泛区数据集

2019 年 1 月 15 日，*Scientific Data* 发表文章《GFPLAIN250m：一款全球高分辨率的地球洪泛平原数据集》（GFPLAIN250m, a global high-resolution dataset of Earth's floodplains）称，美国亚利桑那州立大学研究人员率先建成全球高精度洪泛区数据集 GFPLAIN，并开发出相应工具，能够在数秒到几分钟内提供全球洪泛区的地形数据。

河流景观和水的可获得性对人类安全和社会经济增长至关重要。水文学家表示，确定洪泛平原的边界通常是城市发展或环境保护计划的第一步。泛洪区划分通常借助复杂的水动力模型，但不同方法的建模结果差异很大，到目前为止还没有一个统一的框架用于全局泛洪区制图。然而，随着遥感技术的日益普及，科学家现在能够获得全球范围内关于地球表面属性的高分辨率数据集。由亚利桑那州立大学水文学家和地球与空间探索学院研究人员牵头组成的一个国际研究团队制作出了全球第一张全面的地球洪泛平原高分辨率地图。研究人员表示，遥感技术的进步彻底改变了人类监测地球的能力。由于洪泛区对人口中心、经济活动和交通运输都非常重要，因此确定其范围至关重要。研究人员开发的该洪泛区分区工具 GFPLAIN 实现了对洪泛区边界、形态和景观模式的识别，在大陆范围内可实现几分钟甚至几秒内处理区域地形数据集。

研究人员表示，该研究将通过全球洪泛平原数据集的开放共享为全球有关可持续水资源管理计划制定、改进对洪泛平原与城市之间的复杂相互作用（特别是对于数据匮乏的河流域）的认识等提供新的机遇。

（刘文浩 编译）

原文题目：GFPLAIN250m, a global high-resolution dataset of Earth's floodplains

来源：<https://www.nature.com/articles/sdata2018309>

《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