

科学研究动态监测快报

2017年4月1日 第7期（总第253期）

地球科学专辑

- ◇ 中美的中东战略比较及中国面临的挑战
- ◇ 麦肯锡预测先进技术对未来20年全球资源产业的影响
- ◇ USGS 开发地理空间新方法评估阿拉斯加关键矿产资源潜力
- ◇ 研究发现含水层甲烷并非来自水力压裂
- ◇ IEA：需投资新项目应对2020年后石油的供不应求
- ◇ 日本发布首张东亚地震和火山灾害信息图
- ◇ 英国 CRUST 项目开发首个多灾害综合模拟工具
- ◇ *PLOS ONE*: 社交媒体信息成为极端天气事件预测的“传感器”
- ◇ *Nature*: 地球首个稳定大陆并非俯冲形成
- ◇ 地幔温度研究新成果或将改变对洋盆形成机理的认识

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

中美的中东战略比较及中国面临的挑战 1

矿产资源

麦肯锡预测先进技术对未来 20 年全球资源产业的影响 4

USGS 开发地理空间新方法评估阿拉斯加关键矿产资源潜力 7

能源地球科学

研究发现含水层甲烷并非来自水力压裂 8

IEA: 需投资新项目应对 2020 年后石油的供不应求 9

地震与火山学

日本发布首张东亚地震和火山灾害信息图 10

英国 CRUST 项目开发首个多灾害综合模拟工具 11

前沿研究动态

PLOS ONE: 社交媒体信息成为极端天气事件预测的“传感器” 11

Nature: 地球首个稳定大陆并非俯冲形成 12

地幔温度研究新成果或将改变对洋盆形成机理的认识 13

中美的中东战略比较及中国面临的挑战

过去一个世纪，世界各国在中东地区的利益与化石燃料息息相关，而且，自第二次世界大战以来，亚洲的经济发展很大程度上仰赖于中东的石油。2017年3月14日，美国战略与国际研究中心（CSIS）发布报告《世界彼岸：中国、美国与中东安全角逐》（*The Other Side of the World: China, the United States, and the Struggle for Middle East Security*）对中美的中东战略及中国面临的挑战进行了分析。本文在此做一简要介绍。

1 美国和中国在中东的利益

（1）美国：军事活动维护秩序，并确保石油利益

在第二次世界大战之后，美国挺进中东地区，当时是明显的冷战格局，因此，美国的战略以军事为主，经济为辅。美国及其盟友为增进自身利益，占据油田，并确保航运通道的安全。同时，美国努力追求和平局面，不仅为了阻止苏联在对立阵营中站稳脚跟，也是为了推动美国的抽象经济利益。

在半个世纪的时间里，美国有时侧重经济，有时侧重军事；有时以国家为中心，有时更关注基层民众。但是，美国一直声称看重中东的战略价值。冷战结束后，中东仍然对美国具有重要的战略意义。1990年，在伊拉克军队入侵科威特后，为了避免进一步损害美国的利益，美国迅速出兵保卫沙特油田，并组织广泛的国际联盟击退了伊军。同样，自1979年以来美国与伊朗的对抗，也在一定程度上反映了美国维持地区稳定的希望。

（2）中国：直接参与经济活动，尤其是能源领域

与美国相比，中国在中东的利益存在时间相对较短，范围也较窄。总的来看，中国的直接参与主要是在经济领域，并重点依赖以下三条途径：能源、工业产品贸易、基础设施与其他工程承包。从发展历史来看，迄今为止，能源仍然是最重要的领域。

1993年，中国成为石油净进口国，但中东地区一直是中国50%以上进口石油的来源。中国的石油需求持续增长，但寻求供应多元化的努力收效甚微——进口总量在迅速增长，来自中东以外地区的供应增量变得微不足道。在2013年至2014年期间，中国的石油进口量增加了9%，相比于全球石油需求的总增长，中国石油需求的增长占了43%，其中大部分需要来自中东的供应来满足。

2 美国和中国的中东战略及其效果

(1) 美国：制定通用规则，而非控制

长期以来，美国一直推行其特有的世界大国战略。与欧洲不同，美国从未试图建立广阔的殖民地。20 世纪中叶，美国在世界舞台崛起时，其战略不是争夺控制权，而是制订一套所有国家（包括美国在内）在竞争中应当遵守的通用准则，其战略意在促进国际稳定、提高可预见性和透明度。虽然由此形成的体系和许多规则自然会偏向美国的利益和行为，但美国并非唯一的受益者。所谓“美式和平”最终是一套不断发展的共同规则，而不是坚持由美国主导的定局，而美国的盟友也在“美式和平”的庇护下蓬勃发展。比如，美国承诺在中东保持一支航母战斗群，这在很大程度上保证了该地区的稳定，而稳定符合相关各国在该地区（包括中国）的共同利益。

(2) 中国：遵循既定规则，谋求经济利益

与美国不同，中国从未寻求扩张领地或制定国际事务规则。从历史上看，中国在征服周边领土后，也只是要求并获得邻国的朝贡，而从未表现出称雄全球的渴望。20 世纪 70 年代末，中国开始摆脱孤立政策时（改革开放），一整套战后国际规则已经奠定。中国在此后的飞速崛起并未对这些规则提出挑战，而是充分利用了这些规则。中国的崛起没有创建类似北约的军事联盟，而且，中国也绝不轻易在海外建立军事基地。中国的明确战略强调互惠互利，因此，中国热衷于中东国家的大型公共部门，并热衷于和中东国家的国家机构签订贸易协议。同时，虽然中国也担心中东地区缺乏应对国内社会、经济和政治挑战的必要能力，但相比之下，中国乐于接受中东地区的现状。

(3) 美中战略的现实效果

美中之间两种不同的战略在多地区暗暗较劲，美国坚持“附加条件”的双边关系，而中国不关心那些束缚美国政策的内部因素。中国官员不附加条件，也不进行道德说教；不会抱怨立法机关束缚了手脚，也不要求签署和核实一堆合规文件。西方国家，尤其是美国，已成为比较繁琐的合作伙伴，而中国承诺建立更直截了当的关系。

因此，虽然美国的绝对实力超过中国，包括经济实力、技术实力、以及军事装备，但中国通过与美国不同的做法，可以获得美国无法获得的军事和经济资源。从战略平衡的角度来看，对于那些美国试图排挤的国家（如伊朗），中国代表了全球事务中的一股平衡力量；对于那些认为美国正在背弃老朋友的国家（如沙特阿拉伯和埃及），中国是美国无法忽视的竞争对手，也是他们获得一些重要产品的必要渠道。几乎所有的中东国家都认为，中国在中东地区发挥更大作用对他们是有利的。

在号召力方面，对中东地区而言，中国的号召力很大程度上体现在中国不带来负担，而非中国能负担什么。长期以来，中东各国政府对美国的干预愤恨不已，民

众则怨恨美国对他们的利益怀有敌对倾向。在这些问题上，中国都是白纸一张，中东各国可以从头描绘他们所期盼的另一番大国关系蓝图。

3 中国面临的中东挑战

(1) 中东仍将供应中国的大部分能源

展望未来，中国可能仍是世界上化石燃料需求增长最快的市场之一，而以化石燃料为基础的材料（例如，化肥、石化产品、塑料和铝材）市场也随之增长。其他地区的能源销售前景就没有这么乐观：节能措施使欧洲的石油进口下降；美国曾经是世界上最大的石油进口国，但节能措施和非常规油气产量也减少了中东对美国的石油出口。但是，当前中东正处于史上最动荡的时期之一，仍难以想象在未来 20 年，中国及其亚洲邻国将如何摆脱对中东能源的过度依赖。

(2) 中东油气贸易格局悄然转变

随着全球化石燃料贸易格局的转变，以及人们越来越关注化石燃料造成的环境影响，不确定性由此产生。尤其是对于中国，这种不确定性带来两方面的影响。中国国内依赖燃煤发电造成了城市空气污染问题，但如果改用天然气发电，将使中国更加依赖进口燃料。同样，中国不断发展的交通基础设施带动燃料需求增长，但中国的大部分运输燃料需依靠进口，其中很多是来自中东地区。相比之下，美国对进口燃料的依赖正在降低，尽管非常规油气革命的持久性仍旧存疑，但技术进步可以提高各国开发本国能源的能力，进而减少国际贸易需求。

(3) 美国海上战略面临潜在转变

美国能够向全球任何地方迅速投送大规模的军事力量，虽然美国肯定具备这种能力，但在过去的半个世纪，美国在全球范围内部署行动的结果却是好坏参半。随着不对称战争的工具愈发强大，美国政府乃至任何政府通过军事行动迅速取得决定性结果的能力受到越来越多的制约。另一方面，美国承担着维护全球总体秩序的角色，付出了过多的成本。面对许多美国人倾向远离全球能源市场和移民潮，加上人口老龄化、福利开支增加以及人们一贯抵制加税导致预算挑战正在逼近，或有越来越多的人呼吁美国别再倾注大量的血汗和金钱为这个看似不知感恩的世界维持秩序。未来，一个或许值得思考的重要问题是，如果美国不积极保护从霍尔木兹海峡到马六甲海峡的海上交通线，后果会如何。

（赵纪东 整理）

原文题目：The Other Side of the World: China, the United States, and the Struggle for Middle East Security

来源：https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/170303_Alterman_OtherSideOfWorld_Web.pdf?me9UgmPULivjVw99dE.9sbVYwX1BdYHQ

麦肯锡预测先进技术对未来 20 年全球资源产业的影响

2017 年 2 月，麦肯锡全球研究所（McKinsey Global Institute）发布报告《超越超级循环周期：技术如何重塑资源产业》（*Beyond the supercycle: How technology is reshaping resources*），分析了先进技术及其潜力在未来 20 年对资源产业和全球经济的影响。主要内容包括：机器人、人工智能、数据分析和物联网等技术在未来 20 年对资源供需的改变；基于两种技术采用方式的石油、天然气、煤、铁矿石、铜等资源的预测情景分析；技术革命对资源生产者和决策者的影响。本文对该报告的主要内容进行整理，以期对我国相关工作提供参考。

1 两种情景：技术稳定与技术加速

在过去，资源产业的巨大变化经常是由政策法规所致。而在未来 20 年，尽管政策法规仍将产生实质性影响，但技术及其对成本的影响将是变革的主要驱动力。研究人员模拟了基于不同技术采用方式的资源供应和需求的两种情景。第一种是采用技术“稳定”模式，其假设更广阔的技术部署可以提升能源生产率，从而达到提升能源效率、降低可再生能源成本和提高资源生产者的生产力。第二种情景，即采用“技术加速”模式，其假设更快的技术采用可以提升能源和资源的生产力。假设的基础是选定的 5 种重点商品（石油、天然气、煤、铁矿石、铜）的资源生产力将会随着油气和矿业公司采用机器人、数据分析、物联网等技术而得到提高。上述两种情景的主要区别在于生产者和消费者采用技术的速度和广度。

2 两种情景下的预测结果

2.1 未来 20 年先进技术为全球资源产业节省 1 万亿美元

情景分析结果表明，到 2035 年由技术驱动带来的变化将为全球经济节省 9000 亿美元到 1.6 万亿美元，相当于目前加拿大或印度尼西亚的 GDP。这一总价值的至少 2/3 来自生产力提高对能源需求的减少，而其余 1/3 来自资源生产者所节省的生产力。

在技术加速情景中，能源使用效率的提高和向可再生能源的转变使得一次能源需求在 2025 年达到峰值。即使在技术稳定情景中，尽管 GDP 增长，到 2035 年一次能源需求增长也会减缓。相比较能源效率没有得到改善的情景，技术稳定情景中，到 2035 年化石燃料消耗将每年减少 1.4×10^8 万亿焦耳 (terajoules)。技术加速情景中，每年化石燃料消耗减少 2.4×10^8 万亿焦耳。

2.2 两种情景下温室气体减排均达不到气候大会目标

在技术稳定情景下，温室气体排放将继续增加至 2035 年，但增长速度较慢；而在技术加速情景下，排放将在 2025 年达到峰值，然后开始下降。然而，即使在后一情景中，二氧化碳排放量的下降也不足以达到在 2015 年 12 月巴黎气候变化大会上商定的预期目标。

2.3 先进技术将促使可再生能源取代化石燃料

自 2001 年以来，全球太阳能发电总量每年增长 50%，而风力发电以每年 24% 的速度增长。技术的广泛推广促使成本急剧下降，当前新的太阳能发电厂竞标价格已低至 0.03 美元/千瓦时 (kWh)，这仅是 6 年前成本的 1/10。如果照目前趋势发展下去，到 2025 年，与全球大部分地区的电煤和天然气生产的边际成本相比，在没有补贴情况下太阳能和风能也将具有竞争力。当前可再生能源的发电量占全球电力的比例为 4%，而在技术加速情景下，至 2035 年这一占比将增至 36%。

2.4 技术将使资源生产者生产力提高并获得巨大回报

资源产业作为一个整体，特别是矿业公司，由于风险与回报的不对称性，其采用新技术相对较慢。然而，生产力提升技术被越来越多地部署。自动牵引卡车钻机正在世界各地的许多矿山中进行测试。对于能源生产者，水平钻井和水力压裂已经成为开采页岩气/油的经济可行的技术。自动化、数据采集、移动计算和数据分析等技术可以转变资源勘探和开采方式并提高资源产量。数据分析是一项非常有潜力的技术。一个典型的例子就是 Goldcorp 公司利用众包技术在安大略省红湖地区的金矿勘探，其结果收到 110 个勘测目标，其中 50% 还没有被公司探明。总的来说，在加速技术情景中，数据分析、机器人等技术将石油的生产成本降低 30%，铁矿石的生产成本降低 40%。

2.5 未来 20 年各种资源的需求情景分析

尽管全球经济仍将依赖石油，但在技术加速情景中，石油的需求将达峰值。到目前为止，最大的石油消费来自交通运输业，占原油总需求的 56% 左右。从区域角度来看，美国、中国、日本、印度和俄罗斯是主要消费者，但其需求趋势不同。例如，在中国和印度，由于快速兴起的中产阶级，需求正在强劲增长。在技术稳定情景中，2013 年至 2035 年间石油需求稳步增长约 11%。而在技术加速情景中，石油需求在 2025 年到达峰值，然后出现回落，到 2035 年，需求将比 2013 年水平低 2%。

天然气的增长最终将受限于可再生能源。天然气最大的用户是电力部门，约占天然气需求总量的 40%。在美国，天然气已经取代了煤炭成为最大的发电来源。在短期内预计天然气需求增长，但从长远来看，则面临着来自可再生能源和可能更便宜煤炭的越来越激烈的竞争。在技术稳定情景中，至 2035 年天然气的需求一直保持持续快速增长。而在技术加速情景中，由于可再生能源发电量的增长和终端使用效率的提升，天然气需求可能增长至 2025 年然后下降，到 2035 年其需求仅比 2013 年

水平高 1%。

由于更干净更廉价的替代品进入市场，电煤的需求可能会处于长期下降的趋势。在技术稳定情景中，全球对电煤的需求将在 2020 年到达峰值，到 2035 年将回落至 2013 年水平。在技术加速情景中，电煤需求也将在 2020 年到达峰值，但随后到 2035 年其需求将比 2013 年水平降低 24%。但每个地区受影响的情况各有不同。在经济合作与发展组织（OECD）国家，电煤的需求将出现大幅下降，电煤在一次能源需求的占比将从当前的 14% 下降至 2035 年的 3%。在印度，电煤的需求可能会随着其经济持续快速发展而增长。

在可预见的未来，铁矿石生产商不得不面临供应过剩的境况。目前，对铁矿石需求最大的领域来自建筑业，其需求几乎占铁矿石需求总量的一半，其次是机械和设备业（17%）。在技术稳定情景中，到 2035 年铁矿石的需求将比 2015 年水平低 14%。当前铁矿石的供应足以满足未来 20 年全球的需求。

铜的需求将保持持续增长。当前铜需求总量中的一半几乎来自电子业，1/4 来自建筑和建设行业。原铜的需求将以每年 2% 的速度增长，到 2035 年其需求将比目前增长 43%。预计未来大部分的增长来自中国，2015 年该国的人均铜消费量为 7.2kg，至 2035 年则将逐渐上升至 11~12kg。与此同时，矿石品位的下降和日益严峻的采矿环境导致铜矿勘查变得更加昂贵，供应前景面临挑战。

3 应对挑战的可能措施

3.1 政策制定者：提升资源革命的回报

为获得技术变革对资源产业带来的成本降低和生产提升，政策制定者可能需要做一些权衡。3 个主要优先事项如下：

(1) 采用国家能源政策的投资组合方式。政策制定者可以发挥市场机制，即允许资本以促进资源生产力的方式流动，同时解决市场失灵。他们还可以帮助公司解决数字基础设施和互操作性问题。在城市和地区级别，政府将需要确保与能源有关的基础设施和监管体系配套使用。

(2) 发展未来所需的技能。抓住资源革命的机遇，决策者将需要投资于提高劳动力的技能。自动化在采矿和油气生产中的应用潜力巨大。资源生产者对一些新的工作属性的需求已在日益增长，例如数据科学家、统计学家和机器学习专家等。十年内，石油和天然气公司需要比地质学家更多的博士级数据科学家。为满足对专业技术人才需求的不断增长，决策者应从确保充足的教育资金入手，通过有效的再培训计划，让更多的学生进入科学、工程和其他技术领域。

(3) 及时有效地管理改革。所有国家，无论他们是资源进口国，还是资源出口国，都必须进行管理的有效改革。依赖资源禀赋的资源出口国需要找到替代收入来源。进口国可以在价格低时储存商品的战略储备，以防止供应中断。

3.2 资源公司：以技术提升生产力

对于资源公司，特别是老牌企业来说，要面对更大的不确定性和更低的增长，这需要灵活应对。使用技术对于生产力的提高至关重要，但还不够。关注基本面（增加产出、降低资本成本、支出和劳动力成本）的公司在技术驱动型领域寻找机会可能具有优势。可能的步骤可包括：

(1) 制定更积极的战略。面对未来更大的不确定性和更低的增长，资源生产者需要考虑更加灵活的投资组合。公司需要在核心业务之外找寻与资源相关的商业机会，并考虑企业合资以及兼并和收购。利用数据分析和机器人等技术可以帮助生产者在特别遥远和无法进入的地区勘探资源。

(2) 注重生产力的价值创造。关注基本面（增加产出、降低资本成本、支出和劳动力成本）的公司会成为生产力的主力。创新项目设计和交付可以将支出减少40%。重塑工作流程和提升与供应商的合作可以降低运营成本并提高生产率。

(3) 营造数字化的文化氛围。技术采用的障碍不仅是物理、金融和法律，也可能是文化。公司可能需要非常乐意地迎接这种改变，从早期的精益生产到整体的数字化和自动化，重组其结构并为最大限度利用这些技术提供一些激励措施。从根本上说，资源生产者需要发展雇员的技能。这需要招聘新人才和培训现有人才。资源生产者的一个重要挑战就是吸引下一代人才。

（刘学 编译）

原文题目：Beyond the supercycle: How technology is reshaping resources

来源：<http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/how-technology-is-reshaping-supply-and-demand-for-natural-resources>

USGS 开发地理空间新方法评估阿拉斯加关键矿产资源潜力

2017年3月3日，美国地质调查局（USGS）公布了一份情况通报（fact sheet）——《地理空间分析评估阿拉斯加关键矿产资源潜力》（*Geospatial analysis identifies critical mineral-resource potential in Alaska*），USGS 与其阿拉斯加分部（ADGGS）共同开发了一个新的地理空间分析方法，用以评估阿拉斯加的关键矿产资源潜力。分析结果既突出了已知矿床的地区，也揭示了以前并不抱希望的区域。这些结果将向联邦、州的土地管理决策层以及私人土地所有者公布，并将有助于指导未来在阿拉斯加的勘探活动和科学调查。

关键矿产资源潜力评估方法。新的地理空间方法整合和分析了公开的 USGS 和 ADGGS 数据库信息，其中包含岩石类型、岩石和水系沉积物的地球化学组成、水系中发现的矿物、航空测量获得的地磁等地球物理参数、已知矿点出现的特定矿种。每一个参数都基于数据给出统计学上确定的分数，例如特定岩石的相对丰度、某种元素在岩石或水系沉积物中的丰度，并与特定的子流域建立联系。该过程之所以用

到单个的子流域，是因为他们通过侵蚀作用将流域中的岩石和矿物类型形成了不同的自然组合。每个子流域从各个数据参数中获得总分数，然后在全州范围内对所有子流域的总分数进行统计评估。在地图中用不同颜色显示矿产资源潜力，红色代表潜力高，黄色代表中等，绿色代表低。用亮度来代表确定性，暗代表确定性高，中等代表中，亮代表低。评估结果以地图的形式进行展示。

关键矿产资源潜力评估结果。利用上述方法分析了在阿拉斯加州与 6 种矿床类型有关的关键矿物，包括碱性花岗岩中的稀土元素、砂矿中的金和其它关键元素、火山岩和侵入岩中的铂族元素、碳酸盐岩中的铜-钴-银-锗-镓、砂岩中的铀和硅质花岗岩中的锡-钼-钽-铌。结果表明，阿拉斯加的多个地区都具有成矿潜力，包括苏厄德半岛（Seward Peninsula）、阿拉斯加东中部、阿拉斯加山脉西部、阿拉斯加东南部等。还发现了一些新的具有成矿潜力的地区，如布鲁克斯山脉北部地区，并扩大了已知的矿化区，如苏厄德半岛和阿拉斯加东中部。

评估新方法的应用前景。这项研究揭示了以前待发现区域很高的成矿潜力，表明这种方法对于那些未充分开发和一些未知区域的成矿潜力的评估效果明显。该技术还提供了一种分析大型地理空间数据集的新方法，可能导致发现矿产勘探的新领域，并对矿床的地质环境和成矿过程产生新的认识。

（刘学编译）

原文题目：Geospatial analysis identifies critical mineral-resource potential in Alaska

来源：<https://pubs.usgs.gov/fs/2017/3012/fs20173012.pdf>

能源地球科学

研究发现含水层甲烷并非来自水力压裂

2017 年 3 月，《地下水》（*Groundwater*）杂志发表题为《德克萨斯州帕克县 Barnett 页岩气藏之上含水层中的甲烷》（*Methane Occurrences in Aquifers Overlying the Barnett Shale Play with a Focus on Parker County, Texas*）的文章指出，德克萨斯大学奥斯丁分校的科学家发现 Austin 附近两个县的井水中甲烷含量很高，这可能来自浅层天然气藏，而不是底层 Barnett 页岩水压压裂作业造成的天然气泄漏。

为了研究水井中甲烷的来源和浓度，研究人员分析了西部 Barnett 页岩区块 12 个县的 450 多口井的样品。基于以前关于 Barnett 页岩气井水质量的研究，并使用化学和地理学证据将某些水井中的甲烷含量与天然浅层沉积物中的甲烷进行对比分析。研究显示，绝大多数样品（85%）在地下水中显示出非常低的甲烷水平，每升水不到 0.1mg 甲烷。然而，帕克县和胡德县的一组 11 口井的甲烷含量每升水高于 10mg，这一水平可以触发井水系统排放易燃气体，使水井变得危险。这一发现促使研究人员对含高甲烷浓度水样群进行了详细分析，并向外扩展研究，直到在水中没

有检测到甲烷，以查看甲烷气体的来源。

研究人员发现，距 Strawn 浅层气藏的距离和水井高甲烷含量之间存在很强的相关性。而高甲烷水井与最近水力压裂井的距离无相关性。研究结果表明，Strawn 浅层气藏最可能是帕克和胡德县水井中甲烷的来源，但研究人员表示还不能完全排除某些甲烷可能来自压裂产生的泄漏。而事实上，深储层的泄漏可能有助于解释其他研究记录的某些情况，其中水井中的甲烷水平随时间增加，而在以前缺水的水井中也存在甲烷的情况。对于甲烷起源，研究人员建议将来进行更广泛的抽样和分析。

(王立伟 编译)

原文题目: Methane Occurrences in Aquifers Overlying the Barnett Shale Play with a Focus on Parker County, Texas

来源: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gwat.12508/full>

IEA：需投资新项目应对 2020 年后石油的供不应求

2017 年 3 月，国际能源署（IEA）发布题为《市场报告系列：2017 石油市场分析和未来 5 年市场预测》（*Market Report Series: Oil 2017 Analysis and Forecasts to 2022*）指出，根据 IEA 未来 5 年原油市场分析和预测，如果新的项目不尽快推出，全球石油可能在 2020 年后“供不应求”。

IEA 称，2022 年前，非石油输出国日产能将增至 6090 万桶，其中美国的增幅最大；在 2018 年和 2019 年增长加速之后增速将放缓。根据 IEA 发布的 2017 年石油市场分析和预测报告（以前被称为“中期石油市场报告”），未来三年，全球石油需求似乎平稳，但供应增长放缓。需求和供应趋势表明全球石油市场紧张，2022 年的备用产能下降至 14 年来的低点。

未来几年，美国、加拿大、巴西和其他地区的石油供应量将会增长，但如果 2015 年和 2016 年创纪录的两年投资下滑并未逆转，那么到 2020 年这一增长可能会下滑。虽然对美国页岩气的投资强劲增长，但 2017 年全球消费的早期迹象并不令人鼓舞。IEA 指出，虽然经历了美国供应量增长，但石油需求的高峰期很快就会到来，除非全球的投资大幅反弹，否则价格波动的新时期就会出现。新供应的最大贡献将来自美国。如果价格保持在 60 美元/桶左右，IEA 预计美国致密油（LTO）的生产将在 2022 年之前强劲复苏。对于欧佩克（OPEC）国家，大量新的供应将来自主要的低成本中东生产国，即伊拉克、伊朗和阿拉伯联合酋长国。尼日利亚、阿尔及利亚和委内瑞拉等其他国家的供应也将下降。就俄罗斯来说，预计未来 5 年的生产将保持稳定。

全球石油需求将在未来 5 年内上涨，到 2019 年达到象征性的 1 亿桶/日，到 2022 年将达到约 1.04 亿桶/日。中国和印度等发展中国家的需求将助推石油消费。IEA 称，全球石油消费增长的 70% 左右将来自亚洲国家。到 2022 年印度的石油需求增长将超越中国。电动汽车将是石油需求增长的潜在阻力，但 IEA 预计到 2022 年电动汽车只会取代有限数量的运输燃料。

该报告还强调了国际石油贸易流动和储存基础设施投资的变化。亚洲将超越中东，以满足其不断增长的进口需求。由于欧佩克国家集中力量提高国内炼油能力，以满足当地需求和提高成品油出口量，巴西和加拿大的原油出口额将高于中东。

(王立伟 编译)

原文题目: Market Report Series: Oil 2017 Analysis and Forecasts to 2022

来源: http://www.iea.org/bookshop/740-Market_Report_Series:_Oil_2017

地震与火山学

日本发布首张东亚地震和火山灾害信息图

2017年3月10日，日本地质调查局、日本先进工业科学技术研究所(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)、卡尔德拉火山研究小组(Caldera Volcano Research Group)、地震与火山地震研究所等多家日本机构联合发布了“东亚地震和火山灾害信息地图”，总结了东亚地区的主要地震、火山爆发和海啸信息，在该图中清晰标出了过去这些自然灾害的数量、原因，从而使得阅读者可以一目了然掌握特定区域的危险情况，该图将被用于研究、教育、危险区划定等多个领域。

地震、火山爆发和海啸等自然灾害在日本、印度尼西亚和菲律宾等东亚国家频发，造成了严重的损失，但是长期以来该地区没有一套关于自然灾害的详细信息，导致无法整体掌握危险区域的识别。2012年，日本地质调查局成立亚太地区地震和火山爆发风险管理(G-EVER)推进小组，并发起了“东亚地震和火山灾害信息地图”项目。东亚地质调查局和相关研究机构参加了该项目，并提供了大规模地震、火山爆发和触发海啸的详细灾害信息，如灾害规模和死亡人数，目标是在单一地图上以易理解的格式显示最详细的信息。对于地震信息，会在地图上显示包括震中位置、深度、震源区以及触发海啸情况，地震导致死亡的原因，如火灾、海啸、建筑物倒塌、滑坡等分类信息也均以彩色编码标志显示在地图上。此外，图中还显示了活动火山的位置以及大型火山碎屑流和灰烬覆盖的区域，并以虚线表示。通过该图，非专业人士也能清晰识别地区的危险性。

目前，从日本地质调查局网站(<https://www.gsj.jp/HomePageJP>)已经可以下载图像形式的信息图，随后，研究人员还将创建GIS格式的数据，并且对数据进行实时的更新和维护，保障用户能够查询最新的灾害信息。研究人员称，该套数据可以用于以下几个领域：①与人口、交通网络信息进行融合，评估未来灾害可能造成的风险；②用于各国减灾机构和地方政府创建国家灾害地图；③用于教育机构进行减灾教育和相关研究；④用于相关旅游公司及个人旅行者进行路线规划。

(刘文浩 编译)

原文题目: Completion of the Eastern Asia Earthquake and Volcanic Hazards Information Map

来源: http://www.aist.go.jp/aist_e/list/latest_research/2017/20170309/en20170309.html

英国 CRUST 项目开发首个多灾害综合模拟工具

2017 年 3 月初, 在英国工程与物理科学研究委员会 (EPSRC) 的资助下, 由英国布里斯托大学 (University of Bristol) 领衔, 英国伦敦大学学院 (University College London, UCL) 参与的 CRUST 项目——地震和海啸的层累风险与不确定性评估项目 (Cascading Risk and Uncertainty Assessment of Earthquake Shaking and Tsunami), 开发出了首个可模拟近海大型俯冲地震事件链的计算机模型。

过去, 地震可能带来的风险, 以及与其相关的其他各种威胁都是通过单个模型, 基于不同方法来分别模拟的, 其所使用的数据和假设各不相同。这种模拟缺乏统一, 也缺乏标准的方法, 因此限制了其在实践中的真实应用价值, 以及各国之间的信息共享。因此, CRUST 项目的模型在开始之处就被设计为可以在全球具有潜在近海俯冲地震风险的任何区域进行使用, 例如日本、新西兰、太平洋西北地区的美国和加拿大, 以及墨西哥、智利、印度尼西亚等。

新的综合模型集成了海底地震 (包括海啸、余震、滑坡) 的各方面及其相关因素, 最终形成了一个灾害模拟工具。因此, 基于对多个灾害事件的全序列分析, 新模型可以形成有关所有潜在灾害的更加综合、更加精确的分析图。进而, 促使人们更好地认识各种潜在灾害之间的关联, 从而加强应急规划, 改善疏散和撤离战略, 使工程师能够更加客观地计算建筑物的恢复力, 同时, 还可帮助保险公司进行更可靠的财务风险分析。

(赵纪东 编译)

原文题目: CRUST adds new layer of defence against earthquakes and tsunamis

来源: <https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/crust/>

前沿研究动态

PLOS ONE: 社交媒体信息成为极端天气事件预测的“传感器”

2017 年 2 月 24 日在 *PLOS ONE* 杂志刊发的文章《基于 Flickr 平台图片标签信息的洪水预测》(Predicting floods with Flickr tags) 称, 来自华威大学 (The University of Warwick) 的研究人员的一项新研究发现, 在社交媒体上发布的关键词、照片等信息可以作为社会“传感器”来敏锐捕捉不同地区极端灾害事件前兆, 可被用于准确创建极端天气预警系统。这种方式将对包括飓风、洪水和风暴等极端天气引发的灾害预警工作提供支撑。

研究人员通过对 2004—2014 年期间在社交媒体平台 Flickr 的使用标签, 如河流、水、景观等的照片和视频信息的跟踪发现, 可在这些社交媒体帖子中整理出关键信息,

用于准确预测哪些区域将受到极端天气事件的影响，预判灾害将会对基础设施和人类生活产生多大影响。研究人员称，虽然社交平台提供的词语可以用来描述自然风景，但是研究发现，在极端天气事件到来的高峰之前的某些时间段及它们的发生地点，这些描述词语具有预测和警告天气恶化的独特含义。从而可以将这些风险信号次作为一种特殊的社会“传感器”，结合物理气象传感器一起使用，帮助改进对多个区域的天气预测和监测结果。研究人员称，社交媒体现在仅被用作“实时-反馈”（now-casting）的有效工具来由目击者提供正在进行的事件推送，但尚未用于大范围的事件预测。

研究人员称，这些新兴的数据源将可以保护住宅，拯救更多的生命，将对于设计更加具有弹性的城市意义重大，其与物理气象传感器监测数据的有效结合将为极端天气事件建立前所未有的准确、有效的预警系统。

（刘文浩 编译）

原文题目：Predicting floods with Flickr tags

来源：<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0172870>

Nature：地球首个稳定大陆并非俯冲形成

2017年2月，《自然》（*Nature*）杂志在线发表题为《地球首个稳定大陆并非俯冲作用形成》（Earth's first stable continents did not form by subduction）指出，今天的地球是一个动态的星球，外层由巨大的板块组成，它们之间碰撞、滑动和下沉，引发地震和火山，另一些板块则在海底山脊分离，熔岩从主要海洋盆地的中心扩散出来。但是情况并非总是如此，新研究表明地球形成的第一个外层是一个单一、坚固且可变形的壳，后来，这种壳开始更广泛地折叠和裂开，形成现代板块构造。

研究人员指出，第一个大陆壳形成的模型通常分为两类：一种是以均变论为基础的板块构造模型，另一种是该研究支持的地球历史早期首先经历一个长时期的“固态壳”（solid shell）阶段。为了得出这些结论，研究人员特别选择通常具有与火山弧相关化学成分的花岗岩——这是板块构造活动的指示符号。同时，还观察了来自相关 Coucal 玄武岩的岩石。已有研究表明，Coucal 玄武岩可能是 Pilbara Terrane 花岗岩的源岩，因为它们的化学成分相似。同时，研究人员也在测试另一个长期的假设：Pilbara Terrane 花岗岩可能以某种方式融化形成花岗岩，而不是地面下玄武岩的俯冲？如果是这样，Pilbara Terrane 花岗岩形成时，板块构造还没有发生。

为了解决这个问题，研究人员进行热力学计算，以确定平均 Coucal 玄武岩的相平衡，并通过 Coucal 玄武岩和 Pilbara 花岗岩进行了一系列建模实验。结果表明，Pilbara Terrane 花岗岩确实可以从 Coucal 玄武岩形成。更重要的是，这种转变可能发生在与“固态壳”或覆盖整个行星的单个壳体一致的压力和温度场景中。由此表明，Pilbara 花岗岩是通过在高热梯度环境中融化 Coucal 玄武岩或类似材料而产生的。此外，Coucal 玄武岩的组成也表明它们也来自较早一代的源岩。因此，研究认为，

在板块构造开始之前，多阶段过程产生了地球首个大陆的“固态壳”情景。

(王立伟 编译)

原文题目: Earth's first stable continents did not form by subduction

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature21383.html>

地幔温度研究新成果或将改变对洋盆形成机理的认识

2017年3月3日出版的 Science 杂志发表美国伍兹霍尔海洋研究所有关地球板块运动机理的最新研究成果证实，地幔实际温度要比此前认为的高，这一新发现可能改变包括洋盆如何形成等在内的地球科学认识。

地球内部的温度是控制整个地球系统的核心要素，它决定着从构造板块运移到整个地球的形成过程。研究地球板块构造运动过程的关键在于了解地幔物质在上升过程中开始熔融的温度，但获得该环境下的温度信息十分困难。很多科学家试图通过实验来模拟地球内部的上述高温高压过程。一般而言，水在整个过程中起着决定性作用：岩石中含水越多，其发生熔融的温度越低。尽管目前已知组成上地幔的橄榄岩含有少量的水，但是，在其开始熔融时水增加量的具体变化尚不清楚。

为明确认识地幔岩石含水量对于其熔点的影响，研究人员开展了一系列的实验室研究：利用活塞圆筒仪器，模拟地球内部的高温高压环境。遵循相关实验标准和地幔实际组成，研究人员创建了一套人工地幔样品，并通过实验对其熔点温度进行修正，以计算地幔岩石中的实际水含量。由于制备人工地幔样品所使用的初始原料是粉末状的，不仅因为其粒度太小而无法分析水成分，同时也无法避免因吸收大气中的水分而引起的误差。为此，研究人员调整了初始样品，通过增加球状橄榄石颗粒改变其粒度（橄榄石球体直径约 300 微米），并采用二次离子质谱测定法 (SIMS) 分析其含水量。基于此，研究人员计算出整个初始原料中的水含量，其结果几乎跟实际地幔中的一样。基于实验结果，研究人员认为：地幔熔融发生在海下较浅的深度，这明显不同于之前的研究结论。

为证实上述结论，研究人员进一步采用大地电磁法分析海底壳幔的电传导率。通过对实验结果和大地电磁法观测结果的协同校正，并结合此前斯科利普斯海洋研究所的研究结果，最终得出结论：海底上部地幔温度要比现在估计的值高 60°C。研究人员指出，尽管从表面看，60°C 的温差相比于超过 1400°C 的熔融地幔温度似乎并不大，但这样的温差足以影响深部地球过程，更热的地幔会更具流动性，这有助于解释洋中脊的构造板块运移。

(张树良 编译)

原文题目: Experimental constraints on the damp peridotite solidus and oceanic mantle potential temperature

来源: Science, 2017, 355 (6328): 942/ DOI: 10.1126/science.aaj2165

《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