

科学动态监测快报

2018年2月15日 第4期（总第274期）

地球科学专辑

- ◇ Rand: 美国运输和水利基础设施建设的现状和趋势
- ◇ OIES 发布《土耳其天然气供应变化》
- ◇ 页岩革命的气候机遇与风险
- ◇ 2017 年美国矿业发展概况
- ◇ 德勤探讨矿业公司 2018 年面临的十大关键趋势
- ◇ EPSL 文章指出大地震的复发具有一定规律
- ◇ 新研究提出潮汐周期有助于预测火山爆发
- ◇ Nature: 提出“构建数字丝路”
- ◇ 科学家证实洋流循环与全球气候变化之间的关联性
- ◇ 加拿大科学家发现地下深部存在高度氧化的铁

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

Rand: 美国运输和水利基础设施建设的现状和趋势 1

能源地球科学

OIES 发布《土耳其天然气供应变化》 3

页岩革命的气候机遇与风险 5

矿产资源

2017 年美国矿业发展概况 6

德勤探讨矿业公司 2018 年面临的十大关键趋势 7

地震与火山

EPSL 文章指出大地震的复发具有一定规律 9

新研究提出潮汐周期有助于预测火山爆发 9

前沿研究动态

Nature: 提出“构建数字丝路” 10

科学家证实洋流循环与全球气候变化之间的关联性 11

加拿大科学家发现地下深部存在高度氧化的铁 12

战略规划与政策

Rand：美国运输和水利基础设施建设现状与趋势

2018年1月，美国兰德公司(Rand)发布了题为《并不是所有事情都被破坏——美国运输和水利基础设施融资和资金的未来》(Not Everything Is Broken—The Future of U.S. Transportation and Water Infrastructure Funding and Finance)的报告。该报告确定了促进和阻止美国运输和水利基础设施投资和维护的政策。重点关注各级政府在运营维护(O&M)和资本支出方面的现状和趋势；审查目前的政策和做法；并建议联邦政府可以采取的行动，以更好地将政策和支出与公共优先事项相结合。本文针对该报告的主要内容给予简要介绍，以期对我国的相关工作提供借鉴。

1 研究问题

美国的运输和水利基础设施需求是多样化的。通过刺激对建筑服务的需求，大量的联邦政府支出来维修或重建基础设施，但是这并不能解决公共工程的融资和融资过程中的问题。运输和水利基础设施投资不足的程度正在发生，因基础设施所有权、地理位置和基础设施类型的不同而有很大差别。对基础设施投资持续的变化将需要仔细考虑目标支出的优先事项，政策约束和地区差异。

该研究认为联邦、州和地方政府目前的角色和责任不需要全面改变。联邦政府的政策变化可能会推动公共开支转向高度优先的区域性项目，以实现持续的国民经济利益。联邦税收和财政政策的改变，会吸引更多的民间资本进入公共基础设施融资，但私人直接投资在运输和水利基础设施可能只有有限的盈利项目。主要的研究问题包括：

- (1) 为什么在当前政策、资金和市场条件下，对更好维护的运输和水利基础设施和新投资的需求没有得到满足？
- (2) 使用怎样的有效和公平的方法来确定和实施区域和国家运输和水利基础设施的优先事项？
- (3) 在当前的实践中，哪些策略可能会改进，哪些在联邦层面政策的改变可以解决一些问题？

2 主要发现

该报告提出了以下几个方面的发现：

第一，基础设施支出情况并不可怕，但存在严重问题。

- (1) 这些数据并不能支持国家在运输和水利基础设施方面支出急剧下降的情况。
- (2) 当地和区域经济蓬勃发展的时期，基础设施需要良好的治理，以及可持续

运营和维护（O&M）的资金来源，以保障基础设施得到很好的维护和实现现代化运行。

（3）在其他地方，基础设施问题依然存在，难以解决。例如，联邦公路信托基金和许多国家的饮用水和污水处理厂一直没有可持续的运作资金。

第二，联邦政府的作用。

（1）州和地方政府在运输和水利基础设施方面的支出最多。联邦政府可以更好地干预国家和地方行动效率低下或超出其能力的行为。

（2）联邦政府的优势在于制定绩效标准，并要求对生命周期成本和收益进行一致的评估，以支持各国遵守和执行环境健康和安全的规定，激励和鼓励多管辖区域基础设施计划，并将资助研究有利于所有国家的创新技术。

（3）联邦政府对具有国家重大意义的基础设施项目，没有明确的优先投资重点。

（4）国家和地区的基础设施需求与过去几十年有显著的不同，当时国会首次颁布了许多目前仍主导政策领域的一些项目。

（5）联邦开支的全面增长不太可能解决需要解决的基础设施问题。基础设施资助的持续变化将需要考虑到有针对性的支出优先次序、政策限制和区域差异。

第三，私人资本的角色仍然处于边缘地位。

（1）目前，运输和水利基础设施方面的私人投资不足所有来源总资金的 1%。

（2）近年来，联邦政府已经采取许多措施来减少由联邦规定和程序审核流程的交易成本，并积极推动获得联邦资助的公私合作项目，但私人直接投资在运输和水利基础设施可能只有有限的盈利项目。

3 发展建议

该报告提出了美国未来运输和水利基础设施建设的建议，具体如下：

（1）至少在未来十年内，保持联邦政府对市政债券的利息免税。

（2）恢复建立 10 年期应纳税利息的美国债券（BABs），并尝试其他融资方式。

（3）制定可能会产生重大国家利益的较长期的项目。

（4）关注资本投资，包括在更新老化的基础设施和采用先进技术的新基础设施方面的主要投资。

（5）优先维护联邦资产，比如关键的军事基地、水坝、堤坝、水闸、国家公园以及其他重要的联邦基础设施。

（6）应对自然灾害，适应海平面上升，洪水频率的增加，以及其他气候变化问题对消费的影响。

（7）简化多个联邦机构之间的监管审查流程。

（8）将美国陆军工程兵部队和美国垦务局合并为一个综合性的国家水资源机构。

（9）积极为研究、开发和部署新技术提供资金。

(王立伟 编译)

原文题目：Not Everything Is Broken——the Future of U.S. Transportation and Water Infrastructure Funding
来源：https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1739.html

能源地球科学

OIES 发布《土耳其天然气供应变化》

2018年1月10日，英国牛津能源研究所（OIES）发布报告《土耳其天然气供应变化》（*Gas Supply Changes in Turkey*）称，土耳其政府正在对该国的能源部门进行重大结构调整，试图减少对当前进口和输送基础设施能力的依赖。此外，土耳其还试图实现供应来源和天然气进口类型（包括管道天然气、LNG/FSRU）的多样化，以确保在竞争条件下从更广泛来源进口天然气，并在下游基础设施能力允许的情况下存储更多的天然气，从而在未来出口多余的天然气。本文将从土耳其新政的三个阶段、管道扩容目标、天然气供应来源及潜在供应商、管道扩建意义等多个方面概述该报告的核心内容，以供参考。

1 土耳其政府新能源政策的三个阶段

（1）第一阶段政策是降低土耳其对主要单一天然气供应国（俄罗斯）的绝对依赖，因为俄罗斯天然气占土耳其天然气进口总量的 53%。土耳其还打算减少对当前进口和输送基础设施能力的依赖，这些能力在高峰期会受到限制，无法满足天然气的运输需求。此外，土耳其还将致力于供应源和进口天然气类型的多元化调整，确保存储能力。

（2）第二阶段是把主要依赖进口天然气的能源产业转为以煤炭、可再生能源等当地资源为基础的综合能源产业，这一举措也得到了政府层面的大力支持。土耳其正在实施的“国家能源和战略采矿政策”也将减少对外部供应商的依赖，并帮助发展工业部门，以及就业和国家整体经济。

（3）第三阶段是成为天然气交易中心，通过前两个阶段的实施，土耳其将拥有多余的天然气来进行交易。

2 土耳其将对博塔斯（BOTAS）的天然气运输管道系统进行扩容

土耳其正在投资数十亿美元来扩大天然气管道系统的运输能力，包括在新地区铺设管道，建设压缩机站，参与两个新的国际管道项目，增加现有液化天然气终端的能力，建立新的气化装置（FSRUs）和增加现有的存储能力等等。尽管为全国建设新的管道和提供天然气管道覆盖被视作社会项目，也是政府确保偏远地区也能获

得天然气的一部分责任，但是目前存在的明显矛盾是过去三年天然气的需求量一直在下降，预计未来十年增速也很慢。即便如此，政府仍然向 BOTAS 和私营企业提供扩容保证，这些担保几乎是目前输出容量的两倍。此外，增加管线的运输能力可能会导致土耳其基础设施的整体利用率从 2016 年的 63% 下滑到更低。

实际上，BOTAS 的天然气管网已经很发达，覆盖了主要的需求区和燃气电力及工业部门。除了锡尔纳克（Sirnak），哈卡里（Hakkari），和阿尔特温（Artvin）三个省的 583 个地区之外已经几乎全部接入电网。2016 年建成天然气管道 479 km，管道总长达到 13443 km。2017 年将在锡尔纳克（Sirnak）增建 11 km 管道，2018 年将在哈卡里（Hakkari）修建 8 km 管道，11 月将在阿尔特温（Artvin）建设 76 km。

目前，土耳其管道天然气进口主要来自于阿塞拜疆（1 个）、伊朗（1 个）和俄罗斯（2 个）的四个入口点。位于东部边界的 Türkögözü 从阿塞拜疆接收天然气总容量为 19.1 mcm/d（百万立方米/日），位于巴扎尔甘（Bazargan）的 Gürbulak 接收来自伊朗的总输送量为 28.6 mcm/d，杜鲁苏（Durusu）的天然气总装机容量为 47.3 mcm/d，是通过蓝溪管道输送俄罗斯天然气的切入点，马尔科克拉尔接收俄罗斯西线管道输送的天然气，总产能为 51.4 mcm/d。BOTAS 天然气运输管道的输入和输出能力目前受到了各种限制，直接影响到公司所有管道天然气和 LNG 供应，为此 BOTAS 计划在土耳其东部和中部建立四个压缩机站。

3 土耳其当前天然气供应来源

至 2017 年，土耳其四条国际天然气进口管道的总进口能力为 146.9 mcm/d。尽管土耳其天然气市场法规明确规定天然气市场自由，但 BOTAS 在进口天然气方面的主要地位至少会保持到 2026 年。土耳其目前天然气供应商关系中主要关注点是最大供应国俄罗斯。目前天然气消费的 53%（24.5 bcm）来自俄罗斯，这导致能源安全问题和潜在的地缘政治风险。因为，土耳其试图减少天然气在能源结构中的份额，并扩大下游基础设施来确保替代进口来源，从而减少对俄罗斯的能源依赖。这些措施将影响其与俄罗斯新一轮的合同签订。但是实际情况是，土耳其和俄罗斯天然气越来越密不可分。

4 土耳其天然气的潜在供应商——伊拉克和东地中海

伊拉克和东地中海（EastMed）是土耳其两个潜在的天然气供应替代来源，但是两者的供应充满政治、地缘政治和经济上的困难，所以它们的天然气供应仍然相对遥远。土耳其对这两个地区可能的天然气进口以及向欧洲的中转作用充满希望，但是也认识到目前的财政和政治障碍。

5 土耳其天然气管道建设项目——现有项目和新项目（TANP 和

TurkStream)

根据土耳其的立法，通过国家运输系统建设的石油和天然气新管道不被认为是国内市场活动，所有这些管道都是“国际”的。此外，该国法规还规定了各州之间新建过境管道的政府间协议。在运输法中，跨安纳托利亚天然气管线（TANP）和土耳其溪（TurkStream）的管道都是运输管道，将分别从阿塞拜疆和俄罗斯输送 16~31 bcm/年的天然气，并分别输送 10~14.75 bcm/年天然气至外部市场。TANP 将从阿塞拜疆的 Shah Deniz 二期开发项目运输 16 bcm/年的天然气，具有重要战略意义。TANAP 的可扩展性达到 32 bcm/年，总成本为 95 亿美元，使土耳其增加了天然气供应的安全性，充分满足了土耳其政府供应来源多样化的新能源政策。土耳其溪（TurkStream）可以避免过境乌克兰，增强供应安全，此外还可以使土耳其和俄罗斯之间畅通无阻。同时，俄罗斯每年向希腊、保加利亚和意大利运输 14 bcm 的天然气时，土耳其将保持重要的过境国地位，也可以加强其对欧盟国家的影响。整体来看，随着 TANAP 和土耳其溪的建设，土耳其将实现有史以来第一次成为东南欧天然气市场的重要中转通道。

（刘文浩 编译）

原文题目：Gas Supply Changes in Turkey

来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/01/Gas-Supply-Changes-in-Turkey-Insight-24.pdf>

页岩革命的气候机遇与风险

2018 年 1 月，美国未来资源研究所（RFF）发布了题为《页岩革命：气候机遇与风险》（*The Shale Revolution: Climate Opportunities and Risks*）的报告指出，2017 年页岩革命在短期内创造了实质性的气候效益，并提供了更长远的机会。明智的政策选择和技术突破对于未来更有效地应对气候变化至关重要。本文针对该报告的主要内容进行简要介绍，以期对我国的相关工作给予借鉴。

页岩革命通常被简称为“水力压裂法”——已经大大增加了美国天然气和石油的产量。页岩气革命提高了人们对气候变化的希望，因为天然气产生的温室气体比煤炭少。尽管低成本天然气在短期内带来了气候效益，但多项发人深省的研究表明，页岩革命在未来 25~30 年可能不会对气候变化产生净收益。美国是否会利用增加的天然气所带来的机遇，很大程度上取决于政府的政策决定。

（1）对短期影响的期望。这就是很多关心气候问题的人的期望：2016 年，美国能源部门排放的二氧化碳约为 52 亿公吨，这是自 1993 年以来的最低水平。大量的研究表明，导致这些减少的主要原因是煤炭在电力部门中被天然气取代，而二氧化碳(CO₂)的排放量自 2007 年以来下降了 25%。这种排量的下降是由页岩气革命带来的低成本天然气供应所导致的。

(2) 关键挑战：甲烷排放。但是，事情变得更加复杂了：天然气的主要成分是甲烷，甲烷在燃烧时会产生热量、水和二氧化碳。甲烷也是一种温室气体，虽然它的寿命比二氧化碳短，但它能更有效地捕捉热量。如果美国超过 4% 的甲烷（而不是被燃烧后的）是由天然气释放出来，那么天然气的气候效益在 20 年后就会消失。如果时间是 100 年，那么这个数字将需要增加到 8% 左右。近年来，美国环境保护署 (EPA) 对国内甲烷排放的评估受到了质疑，这导致研究人员进行了数十项研究，以确定从天然气（和石油）系统中泄漏的甲烷数量。尽管仍存在一些不确定性，但最深入的研究和大多数证据表明，泄漏率在 1.5%~3.0% 之间，远低于抵消天然气对煤炭的气候效益所需要的水平。尽管如此，减少甲烷排放的努力将进一步改善天然气的碳足迹。

(3) 对长期影响的担忧。科学家们一直担心，页岩革命可能会在长期产生净气候效益的过程中失败，这主要有两个原因：首先，低成本的天然气不仅使燃煤发电的竞争力降低，它还与零碳技术竞争，如核能、风能和太阳能。近年来，低天然气价格促使多个核反应堆关闭，并鼓励发电厂建造新的天然气设施，而不是利用风能或太阳能发电厂。其次，页岩革命对能源价格的影响，降低了天然气、石油和电力的价格，从而鼓励了更高的整体能源使用量。虽然低能源价格对消费者来说是一件好事，但却导致了更大的消费，从而增加了排放。大多数结果表明，在政策缺失的情况下，页岩革命既不是气候的救星，也不是气候的罪魁祸首。由于供应充足的低成本天然气，美国政策制定者可以以较低的成本大幅削减温室气体排放。最明显的机会出现在电力行业，天然气可以继续取代燃煤发电。

与此同时，精心设计的气候政策将寻求减少国内石油和天然气系统庞大基础设施的甲烷排放量（特别是一些州已经实施这些政策，一些运营商已经实施自愿减排措施）。他们还将认识到，在未来几十年里，防止气候变化的最坏影响将需要更大的减排。RFF 和其他地方的研究人员已经表明，实现这些长期目标的最有效的政策是制定温室气体排放的定价，并投资于下一代能源技术的研究和开发。

（王立伟 编译）

原文题目：The Shale Revolution: Climate Opportunities and Risks

来源：<http://www.rff.org/research/publications/shale-revolution-climate-opportunities-and-risks>

矿产资源

2017 年美国矿业发展概况

2018 年 1 月 31 日，美国地质调查局 (USGS) 发布《矿产品概要 2018》(Mineral Commodity Summaries 2018)，指出 2017 年美国矿业产值约为 752 亿美元，较 2016 年增长 6%。美国 2017 年继续依赖国外的一些原料和加工矿物资源，有 21 种矿产品

100%依赖进口，包括稀土、锰、铌和钒。

2017年美国有13种价值超过10亿美元的矿产品，工业矿物总产值约为489亿美元，较2016年增长3%。

2017年美国金属矿产值为263亿美元，比2016年增长12%。11个州生产的非燃料矿产品的产值均超过了20亿美元，按产值降序排列分别为：内华达州、亚利桑那州、德克萨斯州、阿拉斯加州、加利福尼亚州、明尼苏达州、弗罗里达州、犹他州、密苏里州、密歇根州和怀俄明州。

该报告的一些重要发现如下：

建筑用砂石、碎石和块石：2017年与建筑有关的工业矿物的生产和需求基本保持不变或者略有下降。其中大部分下降是由于墨西哥湾沿岸和东南部的天气事件，造成住宅和非住宅领域的支出轻微增长，公共部门建设支出略有下降。

铝：美国原铝生产连续第5年下滑，2017年下降约12%，达到1951年以来的最低水平。与此同时，2017年美国铝进口增长了16%。

稀土：2015年下半年美国稀土采矿暂停。2017年，在内布拉斯加州，一家公司被委托从回收的荧光灯泡生产分离的稀土氧化物。该公司计划使用专有技术将产量提升至每月18吨。

黄金：2016年底和2017年开设了两个新金矿，分别位于内华达州和南卡罗来纳州。

钴：由于消费需求强劲，钴现货市场供应有限以及投资者购买金属量增加，钴年均价格翻了一番多。

锂：与2016年相比，2017年消费的强劲需求推动锂电池平均价格上涨61%。

(刘学编译)

原文题目：Mineral Commodity Summaries 2018

来源：<https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2018/mcs2018.pdf>

德勤探讨矿业公司2018年面临的十大关键趋势

2018年1月31日，德勤有限公司（德勤全球）发布第十版年度矿业报告《趋势追踪2018》(*Tracking the trends 2018*)，探讨矿业公司面临的十大关键趋势，以帮助矿业公司继续实现数字化矿区转型并预测未来的颠覆元素。

趋势1——数字化管理。数据（以及组织、管理和处理数据的能力）正快速成为区分竞争者高下的因素。矿业公司必须把数字化思维嵌入业务战略和实务的核心，从而彻底改变公司的决策方式。若要在此方面取得成功，矿业公司需要清晰的视野，了解未来数字化矿山将如何彻底改变核心采矿流程、信息流和辅助后台业务流程。

趋势2——克服创新中的障碍。基于矿业公司对短期回报有所需求，加上传统的避险文化并不鼓励合作，都对在行业内开展创新工作造成阻碍。矿业公司必须定

义他们的创新者战略，领导层的强烈支持尤其关键，这可以提升雇员的积极性。

趋势 3——未来工作形态。随着数字矿山变成现实，机器人流程自动化的采用，未来矿业公司需要更多的系统专家和数据分析师。未来矿业公司可以重新培训员工使用新技术，或者再规划工作岗位，而不用大规模地减少工作岗位。

趋势 4——改变认知。虽然矿业为世界经济做出了重要贡献，但由于人们认为矿业公司会对环境造成破坏，对社区带来负面影响以及在海外从事可疑活动，因此该行业在很多国家的声誉仍偏负面。为了与员工、投资者、社区、政府以及公众重建信任关系，许多领先的大型矿业公司已开展相关工作，例如致力在企业社会责任方面起到更关键的作用，自愿采用可持续发展标准以及通过有关增加气候变化信息披露的股东决议。

趋势 5——利益相关者关系的变革。为开拓本地就业机会，增加税收，满足社区对改善基建和提升环境保护的需求，许多资源丰富国家的政府持续向矿业公司施加压力。传统的矿业公司与政府和社区之间的关系必须改变。矿业公司应该努力创造具体的社会影响，以满足不同相关群体的利益。

趋势 6——水管理。矿业公司必须发展可持续的水管理战略，并找到更多的创新方法，在水资源稀缺地区减少用水，加强水资源的回收和再利用。风险评估可以帮助矿业公司清楚了解当前水的使用，评估水的真实成本，利用数字技术实现水管理。

趋势 7——不断变化的股东期望。为了满足股东对短期回报的需求而转变企业方向，可能对公司造成长远损害。反之，绩效计量指标应反映不同目标，不仅是为股东，还要为客户、员工、供应商和社区等各界创造价值。

趋势 8——资源储备替代困局。由于当前整个行业面临供给受限，矿业公司将需要寻找更为灵活的资源储备替代方法，以便在无需进行大量长期资本投入的情况下从事勘探和开发投资。矿业公司可考虑与初级勘探公司建立合资企业。

趋势 9——调整矿业公司董事会。仍未突破旧思维模式的董事会，将日渐难以满足新要务，例如企业战略、数字化颠覆、人才管理和新兴风险因素等将主动向高管团队提出挑战。矿业公司董事会若要有效地挑战组织假设、评估新思维模式的有效性和帮助公司确定是否承受太多风险（或者太少），必须具备多元化视野。

趋势 10——预测未来颠覆元素。若要把颠覆元素转化为机遇，矿业公司必须具备长远视野，从而评估新兴市场趋势将如何影响特定大宗商品的需求。矿业公司必须紧盯消费需求的变化和新兴技术，例如电动车等。

（刘学编译）

原文题目：Tracking the trends 2018

来源：<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-TTT-report-2018.PDF>

地震与火山学

EPSL 文章指出大地震的复发具有一定规律

通过分析智利湖泊的沉积岩心，奥地利因斯布鲁克大学(University of Innsbruck)等多个机构的科学家联合发现，大地震复发的时间间隔具有一定的规律性，但是，当考虑到较小的地震时，重复间隔变得越来越不规则，表现出越来越多的随机性。该项研究成果于 2018 年 1 月发表在《地球与行星科学通讯》(*Earth and Planetary Science Letters*) 上。

1960 年，智利中南部地区遭受 9.5 级地震，而巨大的海啸不仅淹没了智利海岸线，还经过太平洋，造成日本约 200 人死亡。一般认为，巨大的地震释放出如此多的能量，需要数百年的应力积累才可能发生新的大地震。因此，地震资料或历史文献根本无法及时反映其复发形态。

一直以来，把大地震复发作为一个准定期过程，还是随机过程来模拟，是科学家们讨论的一个重要话题。该研究小组提出了一个新的方法来分析大地震的复发问题。通过分析两个智利湖泊底部的沉积物，研究者发现，每次强烈地震都会产生水下山体滑坡，这些滑坡被保存在湖底的沉积层中。通过对这些沉积物岩心的分析，他们找回了过去 5000 年的完整地震历史，其中包括多达 35 次大于 7.7 级的大地震。

结果表明，像 1960 年那样的大地震每 292 ± 93 年就会再次发生，因此在接下来的 50~100 年内，这种巨大事件的可能性仍然很低。然而，较小地震（8 级左右）每 139 ± 69 年发生一次，在未来的 50 年里有 29.5% 的几率发生这样的事件。自 1960 年以来，智利地区非常平静，但最近在奇洛埃岛附近发生的 7.6 级地震（2016 年 12 月 25 日）表明智利中南部地区发生了重大地震。

未来，研究者希望将其研究拓展至南美洲其他地区，以确定地震是否总在同一断层片段发生，或者是否有其他地区可能发生 9 级地震。与此同时，研究者已经开始对阿拉斯加、苏门答腊和日本的一些湖泊进行类似的研究，以期发现智利模式是否适用于过去经历过 9 级地震的其他地区。

（赵纪东 编译）

原文题目：Larger earthquakes recur more periodically: New insights in the megathrust earthquake cycle from lacustrine turbidite records in south-central Chile

来源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X17305757?via%3Dihub>

新研究提出潮汐周期有助于预测火山爆发

2018 年 1 月 24 日，*Science Reports* 杂志刊发文章《2007 年鲁阿佩胡火山喷发对月球周期的敏感度》(Sensitivity to lunar cycles prior to the 2007 eruption of Ruapehu

volcano) 称, 2007 年新西兰鲁阿佩胡火山爆发时火山口附近的地震震动与每月两次潮汐力变化密切相关, 因此可以利用潮汐周期的信号来提前预测火山爆发事件。

研究人员称, 很多研究都集中在潮汐力是否会引发火山爆发的直接研究, 但并没有直接证据。为此, 研究人员转换了思路, 从与潮汐力相关的可检测信号出发来验证其对火山的影响。新西兰鲁阿佩胡火山作为最受欢迎的旅游景点之一, 是两座滑雪胜地所在地, 因此, 研究人员选择其作为研究对象进行了长期监测, 以确保游客免受火山爆发的威胁。

长期监测为研究人员提供了一套连续的数据集, 通过对位于火山口附近的地震传感器在 12 年内的监测数据资料的分析发现, 这些数据反映的火山震颤大部分时期与月球周期没有关系, 但在该火山 2007 年 9 月 25 日爆发前的三个月内, 这些数据与月球周期出现了明显的相关性。在这三个月里, 地震震颤的幅度随着潮汐周期出现了明显的升降。虽然震动幅度是微妙的, 但是与潮汐周期的相关性强度却很大, 达到了 5 西格玛 (σ , 5 西格玛 = 230 次失误 / 百万次验证)。为了了解三个月内潮汐力如何影响鲁阿佩胡火山, 研究人员使用了地震震动模型 (鲁阿佩胡火山的垂直管道在熔岩上升时顶部遇到坚固的岩体盖, 熔岩中释放的气体在岩体盖和熔岩之间形成了气囊腔, 当气囊与岩体盖发生共振时则会产生可以监测到的震动)。

模拟表明, 当气穴的压力达到临界水平时 (可能发生蒸汽喷发的水平), 与潮汐力变化相关的不同应力则会改变震颤的幅度。这也说明整个体系中的压力情况使得火山对潮汐变化十分敏感, 而这种变化恰能被捕捉到。研究人员认为, 对于火山爆发前的震动监测与潮汐之间的关系的监测将为火山爆发预测提供新的思路, 他们也相信这种变化信号完全能被监测, 潮汐信号对预测蒸汽驱动的火山爆发将成为未来长期研究的重要方向。

(刘文浩 编译)

原文题目: Sensitivity to lunar cycles prior to the 2007 eruption of Ruapehu volcano

来源: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19307-z>

前沿研究动态

Nature: 构建数字丝路

2018 年 2 月 1 日, 《自然》(*Nature*) 杂志发表了中国科学院院士、中国科学院遥感与数字地球研究所研究员、“数字丝路”国际科学计划 (DBAR) 主席郭华东的题为《构建数字丝路》的评论文章。这是《自然》杂志首次就“一带一路”刊登中国科学家文章, 反映了国际科技界对“一带一路”倡议的高度认可, 对科学技术推动“一带一路”建设作用的高度重视。该文旨在响应习近平主席提出的“一带一路”倡议, 呼吁全球自然科学与社会科学工作者, 充分利用地球大数据, 携手共建数字

丝路，服务“一带一路”可持续发展。

“一带一路”倡议，中国承诺在 60 个国家投资超过 1 万亿美元，其主要目的是通过改善陆路和海上贸易的途径来实现社会经济的发展。文章分析了“一带一路”区域在环境变化、粮食安全、自然灾害、城镇化进程、世界遗产保护等方面面临的挑战，阐述了“一带一路”沿线国家存在的数据资源共享不足、发达国家与发展中国家数字鸿沟、能力发展的不均衡，以及缺乏有效合作交流机制等四方面问题。针对上述挑战，由郭华东任主席的 DBAR 国际科学计划，目标于提高数据共享能力，监测生态环境变化，运用地球大数据支撑“一带一路”可持续发展，服务科学决策。

自 2016 年 5 月正式启动以来，DBAR 在“一带一路”地球大数据平台建设、地球大数据共享服务系统、地球大数据密集计算等方面开展了深入研究和科学合作，将构建面向联合国 2030 可持续发展目标的空间评估指标体系，对“一带一路”可持续发展目标的实现进程进行空间监测。为此，DBAR 提出五大优先发展领域：①强化基础设施建设，构建开放共享平台，实现对已有对地观测数据的科学分析及未来卫星数据的集成应用；②促进数据共享，增强数据互通互用能力，最大限度发挥数据的作用，提供及时可靠的决策支持；③推广地球大数据的示范应用，充分发挥高技术优势，提供多样化、专业化的技术服务，加速提升“一带一路”地球大数据应用能力；④探索科学的新范式，提高数据驱动科学发现的认知水准，推动基于地球大数据的“一带一路”地球系统科学研究；⑤加强国际科技合作，为“一带一路”地球大数据应用注入更多的智慧资源，提升“一带一路”地球大数据的合作研究能力。

（王立伟 编译）

原文题目：Steps to the digital Silk Road

来源：<https://www.nature.com/articles/d41586-018-01303-y>

科学家证实洋流循环与全球气候变化之间的关联性

美国德克萨斯大学奥斯汀分校研究人员日前宣布发现大西洋洋流变化与陆地降水之间的关联性，并且这种关联性已经存在数千年，这一重要发现将有助于科学家认识和理解地球历史气候过程控制要素将如何影响现在以及未来气候。相关研究成果发表于 2018 年 1 月 26 日出版的 *Nature Communications*。

大西洋表面洋流循环是全球气候系统的重要组成部分，它控制着海洋热流从热带向两极的运移。研究人员分析了 2010 年取自墨西哥湾洋底的 3 套沉积岩岩心样本（从沉积岩内所保存的海洋微生物有孔虫化石中提取海洋温度与盐度数据），为认识过去 4400 年中影响洋流强度变化（存在 30 年的增强期）的因素提供了新见解。研究人员指出，如果反演在此期间洋流 30 年的增强过程，就可以很好地揭示过去数个世纪中气候变化场景。

分析结果显示，同目前相比，大西洋表面洋流循环要比小冰期时代弱很多（小冰期是指 1450—1850 年期间由火山活动所引发的全球变冷的气候变化事件）。研究人员认为，既然过去历史时期相关洋流特征能够影响全球气候，那么有必要探究其是否同西半球降雨有关以及这种关联在过去历史时期的变化如何。为此，研究人员通过对岩心样本数据与树轮、洞穴以及其他自然记录中的降水数据进行对比，以确定在过去历史时期的上述相关性；同时，对人为收集的关于上世纪墨西哥湾温度与盐度数据和西半球降雨数据进行对比，以确定当前时期的上述相关性。此外，研究人员还分析了由德国马普学会开发的专门用于预测洋流和降雨之间关系的气候模型数据。

研究结果表明，无论在过去还是现在大西洋表面洋流均同西半球降雨之间存在关联，该研究结果的重要性在于：不仅揭示了洋流与降雨模式之间的关联关系，而且提供了这种关联关系的不同时间尺度的数据证据。该研究证实了大西洋表面洋流循环对于降雨的重要性，进而揭示出洋流变化对全球气候模式的深远影响。

参考资料：

- [1] Research finds link between rainfall and ocean circulation in past and present.
<https://www.jsg.utexas.edu/news/2018/01/research-finds-link-between-rainfall-and-ocean-circulation-in-past-and-present/>
- [2] Pronounced centennial-scale Atlantic Ocean climate variability correlated with Western Hemisphere hydroclimate. *Nature Communications*, 2018, doi:10.1038/s41467-018-02846-4

（张树良 编译）

加拿大科学家发现地下深部存在高度氧化的铁

近日，加拿大阿尔伯塔大学（University of Alberta）地球与大气科学系的研究人员发现，地表下 550 km 的地方存在高度氧化的铁，就像在地球表面看到的铁锈一样。这一结果令世界各地的地球科学家感到惊讶，因为铁在地表以下深度氧化的可能性很小。相关发现发表在 2018 年 1 月的 *Nature Geoscience* 上。

一般而言，在地表氧气充足的地方，铁会氧化生锈。在地球的深部地幔，应该找到氧化程度较低的铁，也就是所谓的亚铁，或者说它的金属形式。但是，该项发现却与此相反，越深的地方发现的氧化铁越多。由此表明，某些东西氧化了深处所发现的岩石，科学家们怀疑这是熔融的碳酸盐所致。

这一发现有助于理解地表碳向地幔的返回，同时这也是全球碳循环的一部分。研究表明，碳循环深入地幔，可能一直延伸到核-幔边界，并且碳在那里可能存储数十亿年的时间。

（赵纪东 编译）

原文题目：Oxidized iron in garnets from the mantle transition zone

来源：<https://www.nature.com/articles/s41561-017-0055-7>

《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的研究领域的科学前沿研究进展、科学的研究热点方向、科学的重大发现与突破等，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最新的进展与发展动态。《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《信息科技专辑》、《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; liuwh@llas.ac.cn