

科学研究动态监测快报

2016年12月1日 第23期(总第245期)

地球科学专辑

- ◇ NCAR 向美国政府提出大气科学、地球科学及相关学科的优先资助领域
- ◇ IGU 对 IEA 《世界能源展望 2016》 进行评价
- ◇ BOEM 发布《2017—2022 外大陆架边缘油气租赁项目》
- ◇ 欧盟启动 APPLICATE 项目提升极地天气和气候预测能力
- ◇ 国际耦合模式比较计划确定第六阶段试验的设计与组织
- ◇ 美国新一代气象卫星将开启全球环境观测和气象预报新时代
- ◇ AGU 秋季会议将展示关键带研究成果
- ◇ 监测闪电或将成为改进气象预测的有效手段
- ◇ *Science* 文章首次具体揭示水力压裂的断层活化机制
- ◇ *Science* 文章指出行星撞击为早期生命提供适宜环境
- ◇ 四年来美国高校所获联邦研发经费呈下降趋势

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

NCAR 向美国政府提出大气科学、地球科学及相关学科的优先资助领域..... 1

能源地球科学

IGU 对 IEA 《世界能源展望 2016》进行评价..... 3

BOEM 发布《2017—2022 外大陆架边缘油气租赁项目》..... 5

大气科学

欧盟启动 APPLICATE 项目提升极地天气和气候预测能力..... 7

国际耦合模式比较计划确定第六阶段试验的设计与组织..... 7

美国新一代气象卫星将开启全球环境观测和气象预报新时代..... 9

地质科学

AGU 秋季会议将展示关键带研究成果..... 9

前沿研究动态

监测闪电或将成为改进气象预测的有效手段..... 10

Science 文章首次具体揭示水力压裂的断层活化机制..... 10

Science 文章指出行星撞击为早期生命提供适宜环境..... 11

数据图表

四年来美国高校所获联邦研发经费呈下降趋势..... 12

战略规划与政策

NCAR 向美国政府提出大气科学、地球科学及相关学科的优先资助领域

2016 年 11 月 15 日，美国国家大气研究中心（NCAR）向第 45 届美国总统政府和国会提交白皮书，指出未来大气科学、地球科学和相关学科联邦资助的优先研究和教育领域，强调地球系统预测的重要价值。

该白皮书指出，联邦政府在大气科学、地球科学和相关学科的资助将为解决以下社会问题做出重要贡献：保护人民生命和财产安全；创造新的经济机会；增强国家安全；加强美国研究和领导地位。该白皮书重点关注天气、水资源、气候、空气质量、空间天气和教育 6 个领域投资的挑战和重要性。

1 天气

准确的天气预报对于短期预报、长期预测和恶劣天气早期预警至关重要。天气预报的目标是提供及时和准确的信息，以减轻天气带来的损失，保护生命和财产，提高公共健康和安全，支持经济繁荣和国家安全，提升全民生活质量。根据国家科学院信息，提升公共天气预报和预警将获取重大利益：估计年度收益达 3150 亿美元，远超过联邦政府为获取天气基本信息投入的 50 亿美元。

美国应当增强数值天气预报业务和地球观测能力。支持美国大学大气研究联盟（UCAR）增进对综合的地球系统科学的基本理解，提升地球系统模式对局地、区域、全国和全球范围内天气条件的模拟能力，以及加强社会科学在未来天气和气候研究活动的设计和执行中的集成。

美国国家科学基金会（NSF）及其他联邦机构应当支持提升天气预报的质量基础研究和培训，包括物理、化学、地球高层和底层大气、空间环境、天气过程和气候变化、大气气体和气溶胶的全球循环。

2 水

美国 and 全球面临着水资源挑战，影响数十亿人口生活，造成数十亿美元的损失，这些挑战在贫穷、少数民族或偏远地区等社会经济不平等的地区更加突出。

天气和气候模型是理解地球水循环以及水质、水资源管理、能源生产、洪水和干旱等相关问题的基础，水资源研究包括 2 个重点：一是增进对不同天气和气候模式下水循环的理解，减少模式不确定性；二是研究气候变化对水资源系统的影响，确定水资源管理的潜在效果。

应当提升模式对更及时和精细的洪水预报能力。水资源管理和规划者需要积雪

和径流预报的改进，提供更多关于春季径流、洪水和市政供水系统的信息。

应当促进全国现有的城市供水系统，通过创新供水技术、管理工具和系统分析。城市水资源管理将从以下行动获益：决策支撑工具，保证区域城市用水弹性和可持续性；促进城市水资源供应政策组合多样化，推动共享水资源的虚拟交易；支撑水资源再利用和雨水补给系统的综合管理。

3 气候

目前，全球气候变化通过热浪、干旱、森林火灾、病虫害、海洋变暖等事件产生显著影响，造成冰川退缩、冰雪消融、动植物栖息地迁移。目前正在发生着科学家过去预测的全球变化：海冰减少、海平面加速上升、更加严重的高温热浪。

作为一个公共政策问题，全球气候变化呈现出一些关键问题：气候正在变化，而人为导致了气候变化；气候变化的社会后果不确定，有可能非常严重；存在大量气候变化风险管理的政策选择。全球气候变化风险管理一般属于以下类别：减缓、适应、地球工程或气候工程、主动风险管理。

需要研究推进对地球系统中物理、化学、生物和社会因素之间相互作用的理解、自然和人类的脆弱性和恢复力；科学知识可以有效地对全球变化做出响应。

4 空气质量

空气质量广泛影响着社会，从人类健康到作物产量。大气颗粒物和臭氧引发大部分空气质量预警和健康影响。科学家正在改进污染物追踪，开发提前一天的精细的空气质量预报。

需进一步开发模式工具，从局地到城市尺度、从区域到大陆尺度、从半球到全球尺度描述空气质量和暴露度，并且建立空气模式工具与其他综合模式系统的联系。

5 空间天气

空间天气会破坏空基和地基关键技术，影响国家安全和经济活力的核心，包括卫星和航空业务、通信网络、导航系统、电网。应对空间天气事件有效的行动需要更好的理解太阳—地球间的联系。

应当提升对空间天气的基本了解，增加空间天气观测和预测的准确性、可靠性和及时性。基础科学和观测将有助于增强模式的模拟能力，提升空间天气产品和服务质量。空间天气业务中心将通过科学和技术的发展与转型提升预报能力。

6 教育和培训

以上研究挑战的成功依赖于科学、技术、工程和数学（STEM）体系，培养优秀且多样化的科学家、技术人员、工程师、数学家和教育者。

全国 STEM 教育活动的目标是：为地球科学领域新一代 STEM 专业人员做好准备，吸引更多 STEM 人才；建立有力的研究团队，进行严格的研究和评估，支持优秀的 STEM 研究和教育；增强全民的技术、科学和定量分析能力；扩大不同学科领域、地理区域、研究机构 and 个人的参与，填补 STEM 各领域的差距。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Recommended Research and Education Priorities for the Federal Investment in the Academic Atmospheric, Earth, and Related Sciences

来源：https://president.ucar.edu/sites/default/files/files/attachments/2016-11-14/UCAR_White_Paper_Next_Administration_Congress_0.pdf

能源地球科学

IGU 对 IEA 《世界能源展望 2016》 进行评价

编者按：2016年11月16日，国际能源署（IEA）发布《世界能源展望2016》（*World Energy Outlook 2016, WEO-2016*），随即引发了国际天然气联盟（IGU）的密切关注。针对报告中有关天然气行业的前景，IGU表示十分赞成相关观点，并对政策制定者和政府决策者提出了相关建议。本文整理了《世界能源展望2016》报告中关于天然气资源的相关观点，并对IGU的相关建议进行了总结，以供参考。

1 WEO-2016 概况

报告提出气候变化议题中里程碑式的《巴黎协定》将会转变未来几十年的全球能源体系发展格局。此外，该份报告对到2040年的能源行业发展进行了预测，并对能源行业转型的可能状况进行了最全面的分析。报告探讨了可再生能源发展的主要机遇和挑战，低碳能源转型的核心支柱，以及提高能效的关键意义，研究了《巴黎协定》之后世界如何重新定义能源安全，尤其是处在应对气候变化前沿阵线的电力行业的安全，深入探讨了石油、天然气和煤炭行业正在如何根据当今市场状况进行调整，评估了未来可能面临的风险。报告还研究了各国的气候承诺，探讨了各国距离达成自己目标的距离。报告勾画了把全球温升限制在低于2℃的发展路径，描绘了达成更加雄心勃勃目标的可能路径。今年，该报告还探讨了水与能源之间的相互作用，着重探讨了这两个行业联动加强时出现的突出问题。

2 WEO-2016 有关天然气行业的分析

到2040年，天然气需求会保持每年1.5%的增速，与其他化石燃料相比，这一增速是健康的，但是市场、业务模式和定价安排都在变化。液化天然气贸易量翻番，以及一个更加灵活的全球市场为加强天然气在全球能源结构中的作用提供了基础。

几乎各地的天然气消费都在增加，只有日本是一个大的例外，随着核电重返，日本的天然气消费在下降。中国（天然气消费增长超过4000亿立方米）和中东是增长最大的地区。但是一个目前已经过剩的天然气市场能以多快的速度实现再平衡，疑问依然存在，特别是另外还有1300亿立方米的液化天然气产能正在建设中，主要是在美国和澳大利亚。以前体制的特点是，在供应商和一个特定的客户群体之间存在一种坚实的定期关系，WEO假设未来会在传统体制的基础上发生重大变化，有利于竞争更充分、制度更灵活的安排，包括更加依赖天然气之间的竞争形成价格。越来越多自由销售的美国液化天然气，21世纪20年代出现其他新的出口国（主要是东非国家），以及非常规气革命继续扩展（尽管并不平坦）带来的全球供应多元化，这些因素将加速上述转变。浮式存储和再气化装置有助于释放新的较小的液化天然气市场，其在长输天然气中的总份额会从2014年的42%增长到2040年的53%。但是，这一商业转型方向的不确定性可能会拖延对于新建上游项目和运输项目的决策，一旦当前的供应过剩被消纳之后，就会给市场带来硬着陆的风险。

面临来自其他燃料的激烈竞争，特别是在电力行业，出口导向型生产国需要努力控制成本。在21世纪20年代中期，对于亚洲的天然气进口国而言，只有煤炭价格达到150美元每吨（是2025年预计价格的两倍），采用新建燃气电厂进行基荷发电才能是比新建燃煤电厂更加廉价的方案。可再生能源建设增加，成本下降，也挤压了天然气发电的发展空间。

3 IGU 对 WEO-2016 的评价

IGU十分欢迎WEO-2016对天然气行业的乐观前景估计，同时也敦促决策者能够制定明确的战略和政策来支持天然气在未来能源结构中的显著作用。IGU认为WEO-2016清晰的总结的天然气的强大实力，同时认为解决全球能源需要的持续增长和减轻气候变化压力的能源组合中必须包括天然气。IGU也完全支持向符合《巴黎协定》会议成果的低碳经济转型，并认为可再生能源将在这一转型中发挥重要作用，而天然气将能够帮助顺利实现可再生能源在电力系统中的整合，对于过渡过程十分有利。

此外，IGU还认为天然气还具有以下优势：①天然气可以帮助应对风能和太阳能的季节性和日常输出变化的挑战；②基于分布式天然气的能量系统可以与可再生热能和发电系统集成，用以提供了一种类型的混合系统；③天然气基础设施促使更广泛的应用沼气；④天然气基础设施还可以允许使用可再生的氢气或者合成天然气作为用于可再生能源的存储介质或使用可再生电力的替代方法；⑤天然气系统可以为家庭使用清洁、可靠的能源提供主干网。天然气基础设施可以直接给现在的供热系统带来可再生的能源。

IGU建议决策者和政府对发电组合的决策应该基于电力供应替代方案的全部潜

在成本，包括与输出变率相关的所有成本因素：①定价机制和排放性能标准需要考虑外部的成本因素，例如与空气污染相关的保健成本和与二氧化碳排放有关的成本；②政策应该奖励天然气提供的灵活性，目前没有反映在决策者使用的“电力计量成本指标”中。③基于市场方法的设计合理的能力薪酬机制（CRM）将是一个有用的工具，用于确认安全、灵活和环境可持续的燃气发电能力的正确市场价值，甚至反过来支持和允许更大的可再生能源部署。

除此之外，IGU还建议应该更加重视创新和新技术，并予以技术支持，侧重天然气和可再生能源的互补。鉴于天然气和可再生能源之间的互补关系，IGU呼吁决策者和政府，并且强烈鼓励天然气工业和可再生能源部门继续加强合作，努力实现这一伙伴关系的价值。

参考资料：

[1] International Gas Union Reaction to the IEA World Energy Outlook 2016

<http://www.igu.org/news/international-gas-union-reaction-iea-world-energy-outlook-2016>

[2] World Energy Outlook 2016

<http://www.iea.org/newsroom/news/2016/november/world-energy-outlook-2016.html>

（刘文浩 编译）

BOEM 发布《2017—2022 外大陆架边缘油气租赁项目》

编者按：2016年11月18日，美国海洋能源管理局（Bureau of Ocean Energy Management, BOEM）发布了《2017—2022 外大陆架边缘油气租赁项目》（*2017-2022 OCS Oil and Gas Leasing Program*）实施报告。报告公布了2017—2022年度5年计划选定的11个租赁项目，其中10个项目在墨西哥湾地区，1个项目在阿拉斯加州库克湾地区。本文对报告的主要内容作了简要整理，以供参考。

1 背景

新发布的这一提案是美国BOEM实施的2017—2022五年计划的最后一个《建议的最终计划》（*Proposed Final Program, PFP*）。此前发布的还包括2015年3月20日发布的《建议计划草案》（*Draft Proposed Program, DPP*）和2016年3月15日发布的《提议计划》（*Proposed Program, PP*）。该法案明确规定，在批准新的外大陆架边缘油气租赁计划（通常称为5年计划）之前必须进行一个多步骤的磋商和分析过程，而且在内政部长批准之前，必须提前60天向总统和国会进行提交。此次发布的PFP计划可以给2017—2022年整个周期的项目计划提供必要的信息，并且给内政部长进行相关的分析，用以决定整个租赁项目的规模、时间和地点。

2 PFP 计划的概况

作为美国政府能源战略的一部分，PFP旨在最好的满足国家的能源需求。同时，

其考虑了《外大陆架边缘土地法案》第 18 章的相关规定，以平衡发现近海石油和天然气资源的潜力和可能对沿海地球环境损害而带来不利影响的可能性。在制定这种全国性计划的时，需要根据法案要求考虑地区的具体因素，包括资源潜力、资源开发状况、指示石油和天然气开发相关活动的基础设施以及应急响应能力、行业利益、区域利益和政策。通过 5 年计划的分选过程，内政部官员可以有效的收集信息，从而确定用以销售的时间和离岸地区的组合，如果租赁，如何才能最大限度地满足国家的能源需求，同时防止环境损害和对沿海地区的不利影响。在上述原则的基础上，在仔细考虑公众意见和土地法案相关规定之后，本次 PFP 计划包含了 11 个租赁销售计划，其中 10 个在墨西哥湾的租赁计划不需要暂停，另外 1 个在阿拉斯加海岸的库克湾。这些地区具有较好的资源潜力，以及现有联邦或州层面租赁计划和基础设施，且与其他外大陆架边缘地区相比，没有纳入 2011—2022 年度 5 年计划的范围内，相对较易于管理潜在的环境风险和沿海冲突。总之，PFP 提供了约 70% 的经济可回收资源，约占未发现的外大陆架边缘地区可采石油和天然气资源的一半。

3 墨西哥湾地区的租赁项目

墨西哥湾地区拥有大量已证实的石油和天然气资源，同时拥有着广泛的行业兴趣和发达的基础设施。墨西哥西部和中部的石油和天然气资源潜力以及墨西哥东部地区那些不被暂停的项目区域便是外大陆架边缘开采计划区域最理想的地方。除了丰富的资源储备，墨西哥湾地区的基础实施也相当成熟，并且能够在紧急情况下支撑石油和天然气的应急响应。在此次 PFP 计划的 11 个项目中，有 10 个项目在墨西哥湾地区，主要因素是基础实施良好、毗邻国家支持强劲、石油和天然气资源潜力巨大。墨西哥湾地区提案包括的地区销售有 2017 年和 2022 年的 1 个租赁销售计划，2018—2021 年期间每年 2 个租赁销售计划。

4 阿拉斯加州的租赁项目

PFPF 计划在库克湾北部地区有 1 个租赁销售计划。库克湾是一个成熟的盆地，在这里有着悠久的石油和天然气的开发历史，现有的基础设施能够支持新的开采活动。这个租赁区域设计必须保护濒危白鲸，保护北方海洋水域关键栖息地，并且提出最具产业利益和巨大石油和天然气潜力的开采区域划分。BOEM 将继续使用最新科学信息和利益相关者的反馈信息，从而在销售之前确定哪些区域具有最大的资源潜力，同时尽量减少与环境、生产过程的各种冲突。DPP 和拟议计划包括在楚科奇海和博福特海规划区域各进行一次销售，但是在考虑和分析各方有用信息之后，内政部决定从最终的 PFP 中移除了这两个方案区。

5 其他地区的租赁项目

虽然北极地区具有大量的碳氢化合物资源，但是该地区十分敏感，而且开发和经营成本较为昂贵，开发也需要更多的新投资。虽然行业在建议计划的评议期有着

极大兴趣，但是壳牌 2015 年在北极的表现使这种兴趣很快下降。北极活跃的租赁数量短短几个月下降了 90% 以上，2017 年，剩余的租赁项目也将到期。BOEM 估计，在没有北极外大陆架边缘租赁销售的情况下，美国石油和天然气生产将比预期的 70 年寿命低 1%。虽然美国的能源安全会仍然强劲，目前在北极没有租赁计划，但是，北极或将在未来某个时间变得更具价值。除此之外，大西洋地区和建议计划一样，没有相关的租赁销售计划。太平洋地区也和 DPP 建议计划一样，没有租赁销售。

(刘文浩 编译)

原文题目：2017-2022 OCS Oil and Gas Leasing Program

来源：<https://www.boem.gov/Five-Year-Program-2017-2022/>

大气科学

欧盟启动 APPLICATE 项目提升极地天气和气候预测能力

2016 年 11 月 14 日，欧盟正式启动了一项旨在提升天气和气候预测水平的项目——“极地地区先进预测：模拟、观测系统设计和北极气候变化联系”(APPLICATE)，用以应对快速变化的北极气候。该项目将历时 4 年，耗资 800 万欧元，由欧盟“地平线 2020 年”研究和创新项目资助，涉及来自 9 个国家（比利时、法国、德国、冰岛、挪威、俄罗斯、西班牙、瑞典和英国）的 16 个机构。

北极的快速变化使越来越多的利益相关者对可信的天气和气候预测的需求增加。APPLICATE 将通过联系学术界、研究机构和业务预测中心、天气和气候预测专家，加强预测能力从而解决这一挑战。APPLICATE 项目目标包括：

(1) APPLICATE 将建立一个综合框架，利用先进的指标和诊断，通过观测资料约束和评估天气和气候模型。这一框架将被用来评估现有模型的性能和项目进展。

(2) APPLICATE 将做出重大的天气和气候模型改进，关注天气和气候预测中发挥重要作用的方向，包括：大气边界层、海冰、积雪、大气—海冰—海洋耦合、海洋输送。

(3) APPLICATE 将通过设计未来北极观测系统和提升模型初始化技术，增强天气和气候模型的预测能力。北极气候变化通过大气和海洋相互作用对北半球天气和气候产生影响，将通过一系列耦合或者非耦合的海洋和大气模式数值试验进行研究。

(4) APPLICATE 将加强用户参与和传播活动，利用通信和传播新方法实现用户的前瞻性参与。知识转移将通过业务系统中心的直接参与而产生效果。并且 APPLICATE 将与青年极地科学家联盟 (APECS) 合作开发和教育。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Advanced Prediction in Polar regions and beyond: Modelling, observing system design and Linkages associated with ArctiC ClimATE change

来源：http://cordis.europa.eu/project/rcn/206025_en.html

国际耦合模式比较计划确定第六阶段试验的设计与组织

2016年11月9日,《地球科学模式发展》(Geoscientific Model Development)发布特刊,确定国际耦合模式比较计划第六阶段(Coupled Model Intercomparison Project Phase 6, CMIP6)的设计与组织。

国际耦合模式比较计划(CMIP)是一项关注全球海—气耦合大气环流模式的比较计划,由世界气候研究计划(WCRP)于1995年推动制定。该计划通过比较模式的模拟能力来评价模式好坏,促进气候模式的发展,同时也为生态、水文、社会经济等学科在全球变化背景下预估未来环境变化提供可靠的科学依据。目前该计划发展到第五阶段(CMIP5),已大体上完成。经过新的设计与组织,即将进入第六阶段。

1 CMIP6 的科学焦点

CMIP6沿用WCRP的7大科学挑战作为科学背景:①增进关于云对大气环流和气候敏感性的作用理解;②评估冰冻圈对气候变暖的响应及其全球效应;③理解影响陆地可用水资源的因素;④评估气候极端事件的控制因素、变化规律和未来趋势;⑤理解和预测区域海平面变化及其对沿海地区的影响;⑥提升短期气候预测水平;⑦确定生物地球化学循环与反馈影响温室气体浓度和气候变化的机理。

除此之外,CMIP6将解决3个广泛的科学问题:①地球系统如何响应压力?②系统模型偏差的起源和结果是什么?③如何根据气候变化情景中的气候变率、可预测性和不确定性来评估未来的气候变化?

2 CMIP6 的设计与组织

经过长期而广泛的讨论,CMIP工作组确定出一个更多机构参与的新结构,包括三个主要因素:

(1)通用试验(common experiment),包括“气候诊断、评估和描述”试验(Diagnostic, Evaluation and Characterization of Klima, DECK)和CMIP历史模拟(1850年至今),用来保持连续性和记录CMIP不同阶段模式的基本特征。

(2)通用标准、协调、设施和记录,将促进模式输出结果分散化和集合模式的特征描述。

(3)一系列解决具体问题的模式比较计划(MIPs),将建立在DECK和CMIP历史模拟的基础上,填补CMIP先前阶段的科学缺口。DECK、CMIP历史模拟与CMIP数据标准共同成为模式加入CMIP计划的必要条件。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) Experimental Design and Organization

来源: http://www.geosci-model-dev.net/special_issue590.html

美国新一代气象卫星将开启全球环境观测和气象预报新时代

2016年11月19日，美国成功发射新一代气象卫星 GOES-R，其全称为“静止轨道环境观测卫星”，是目前最为先进的气象卫星，其成功运行不仅将有力推动美国国家气象观测网建设、提升气象预测、监测和预警能力，而且将带来全球环境观测和气象预报的新革命。

GOES-R 卫星研发项目为 NOAA 新一代静止轨道环境观测卫星计划的组成部分，投资达 10 亿美元，由美国国家海洋与大气管理局（NOAA）负责管理，其搭载了包括全球首台地球静止轨道闪电测绘仪在内的 6 台最新科学仪器，将对飓风、龙卷风、洪水、火山灰云、野火、雷暴甚至太阳耀斑等展开高分辨率跟踪监测。闪电测绘仪将帮助科学家实现对闪电的观测，从而显著改进对风暴的预测；最新的空间气象传感器将跟踪太阳活动并传送相关关键信息以及时发布空间天气预警；基于 GOES-R 所获取的数据将形成 34 种新的或改进的气象、太阳及空间天气监测产品。借助最新技术，GOES-R 的空间扫描速度将比现有在轨气象卫星快 5 倍、影像分辨率提升 4 倍、光谱通道数量多 3 倍。运行期间 GOES-R 将能够实现每隔 15 分钟生成西半球的完整图像、每 5 分钟生成美国大陆的完整图像以及每 30 秒更新一次特定风暴区信息。

GOES-R 将在两周之后进入距离地面约 3.59 万 km 的地球同步轨道，届时将重新被命名为“GOES-16”，并将于 1 年内正式投入运行。按照计划，到 2036 年，GOES-R 将形成 4 个卫星系列：GOES-R、GOES-S、GOES-T 和 GOES-U。

参考资料：

[1] GOES-R heads to orbit, will improve weather forecasting.

<http://www.noaa.gov/media-release/goes-r-heads-to-orbit-will-improve-weather-forecasting>

[2] Best weather satellite ever built rockets into space.

<http://phys.org/news/2016-11-weather-satellite-built-rockets-space.html>

（张树良 编译）

地质科学

AGU 秋季会议将展示关键带研究成果

2016年11月16日，美国国家科学基金会（NSF）指出，在即将到来（12月12—16日）的美国地球物理协会（AGU）秋季会议上，数十名关键带观测站（CZO）研究人员将介绍一系列主题的新研究成果，从地球的“活的皮肤”的结构、功能和演变到气候和岩石之间的相互作用。

为了更深入地了解关键带，NSF 资助建立了海岸延伸的 9 个关键带观测站（CZO）。CZO 科学家研究关键带如何响应气候和土地利用的变化。NSF 支持的 CZO 科学家主要围绕以下议题进行研究：①在人类时间尺度和千年时间，景观如何进行

演变的，这个过程如何受到水的存在和流动的影响？②土壤和风化的基岩如何沿着山坡向下移动，以及它们如何与通常围绕这些山坡基地的通道的演变联系起来？③生物过程如何影响物理过程，如侵蚀和风化？④景观中是否有信号可以告诉我们过去的气候，以及景观如何响应，或者未来可能对气候变化做出响应？

(王立伟 编译)

原文题目: NSF-supported scientists to present research results on Earth's critical zone at AGU fall meeting

来源: https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=190391&org=NSF&from=news

前沿研究动态

监测闪电或将成为改进气象预测的有效手段

2016年11月10日，美国华盛顿大学报道了其有关气象预测研究的最新成果，该校地球与空间科学领域研究小组正在尝试通过跟踪闪电来改进风暴预测。

除借助地面观测站外，天气预报很大程度上依赖气象卫星数据来实现对数值天气预测模型的初始化。但在没有地面观测站的地方，无法精确、实时获取有关空气湿度、温度以及风速等数据，而闪电则是相关数据的理想来源。研究人员认为，利用闪电数据可以有效修正空气湿度参数，从而显著改进短期乃至更长时间的天气预报。同时，迄今为止，由于技术条件的限制，在所有天气现象中对雷暴的认识是最为缺乏的。该研究所利用的数据来自华盛顿大学全球闪电定位网络系统，该系统创建于2003年，目前其设在高校和政府机构的监测网络主站点已由25个扩展至80个，覆盖全球。系统完整收集了2004年至今的全球闪电记录。目前，该系统能够以在线地图（谷歌地图）的形式展示最近30分钟内全球闪电发生情况，同时可以展示最近40分钟内闪电在NASA云图上的分布情况。系统每30分钟更新一次卫星数据。

该研究结果表明，闪电数据在改进高分辨率雷暴（特别是热带海洋风暴）和对流预测方面十分有效，进而将提升天气预报的水平。该研究由美国国家航空航天局（NASA）和美国国家大气与海洋管理局（NOAA）联合资助，相关研究成果发表于美国气象学会（AMS）《大气与海洋技术杂志》（*Atmospheric and Oceanic Technology*）。

美国国家气象服务中心已经开始将闪电数据纳入其最为先进的气象预测，而刚刚于2016年11月19日发射的美国最新一代气象卫星GOES-R也已首次搭载闪电观测设备。

(张树良 编译)

原文题目: How lightning strikes can improve storm forecasts

来源: <http://www.washington.edu/news/2016/11/10/how-lightning-strikes-can-improve-storm-forecasts/>

Science 文章首次具体揭示水力压裂的断层活化机制

在近4年多来，已经有很多文献报道指出，水力压裂和地震事件之间存在一定的联系，但是，到目前为止，两者之间的具体机制还未能被详细揭示。有一些间接证

据表明，已有断层的活化是水力压裂引发地震活动的原因，但是这些特征及相关机制的精细揭示还非常不足。对于管理者和公司运营者等而言，如果对这种现象没有深刻的认识，那么将不能制定切实有效的减轻和预防战略。

在加拿大西部的一些地区，有记录表明油气资源的水力压裂开发已经诱发了一些小到中等程度的地震，特别是阿尔伯塔 Fox Creek 城西部 30 km 范围的地区，此类诱发地震非常多。近日，加拿大卡尔加里大学（University of Calgary）在该地区开展的一项研究成功地对水力压裂作业附近的部分断层进行了监测，并发现断层的活化机制，相关研究成果《加拿大西部地区水力压裂的断层活化作用》（Fault Activation by Hydraulic Fracturing in Western Canada）发表在 2016 年 11 月 *Science* 上。

研究者整合了来自私人 and 公共地震台站的数据，并于地震发生后在研究区部署了监测仪器，此外还获得了研究区每个油气井的水力压裂数据。通过自己开发的技术，研究者创建了 905 个地震事件的数据库。研究最终发现，孔隙压力增加或者应力变化是断层活化的主要原因。这对开发新方法评估水力压裂诱发地震风险并制定减轻战略具有重要意义，同时也能为水力压裂作业制定以科学为基础的管理规定提供帮助。

（赵纪东 编译）

原文题目：Fault activation by hydraulic fracturing in western Canada

来源：<http://science.sciencemag.org/content/early/2016/11/16/science.aag2583>

Science 文章指出行星撞击为早期生命提供适宜环境

大约 6500 万年前，一个巨大的行星坠入墨西哥湾，造成非常巨大且强烈的撞击效应，使得全球 75% 的生物灭绝，包括绝大部分恐龙，此次事件被称为希克苏鲁伯撞击（Chicxulub Impact）。现在，位于墨西哥犹加敦半岛的 Chicxulub 陨石坑是地球上最大的陨石坑，其埋藏在地表之下，其坑体地表不可见，据预测平均直径约有 180 km，整体略呈椭圆形。

2016 年 4 月份和 5 月份，由国际科学家组成的研究小组对该陨石坑进行了科学考察，并对部分区域进行了钻探。通过对现代海底下 506~1335 m 的钻探，科学家们希望获取陨石坑峰环（peak ring）的样品，以更好地认识曾经发生的撞击事件。

最近，研究者完成了对岩心的初步分析。结果发现，曾经的撞击使 Chicxulub 峰环的岩石发生了变化，这些岩石比之前任何模型预测的都更多孔，同时密度更小。而多孔的岩石则为早期的简单生命提供了适宜的生存环境，通过水循环（这些水在地壳中已经被加热），这些孔隙还可为早期生命提供营养物质。早期地球不断遭到行星的撞击，这些撞击创造了与此具有类似特征的许多岩石，这就为早期生命的形成提供了部分条件，也为其出现的原因提供了一些解释。

（赵纪东 编译）

原文题目：The formation of peak rings in large impact craters

来源：<http://science.sciencemag.org/content/354/6314/878>

四年来美国高校所获联邦研发经费呈下降趋势

2016年11月17日，根据美国科学基金会国家科学与工程统计中心（NCSES）发布的一份题为《在2015财年大学报告了联邦对高等教育机构的研发资助连续第四年呈下降趋势》（*Universities Report Fourth Straight Year of Declining Federal R&D Funding in FY 2015*）报告指出，联邦对高等教育机构的研发资助连续四年呈下降趋势。

在2011财年的高峰期，联邦资助占高等教育研究与开发（R&D）支出的62.5%。这一数字在2015年（即数据可获得的最近一年）降至55.2%。总体而言，大学报告了2015财年的研发支出为688亿美元，联邦资金占379亿美元。根据通货膨胀调整，联邦高等教育研发资金在2014—2015财年下降了1.7%，较2011年的峰值下降超过13%。最新数据继续是自1972财年数据收集开始以来下降最多的一年。

尽管联邦资助呈下降趋势，但报告指出，国防部（DOD）、美国航空航天局（NASA）和农业部（DOA）资助都出现增加。其他所有主要资助者报告显示为下降，其中包括卫生和人类服务部（HHS）（表1）。迄今为止，联邦政府为资金最大的来源，其2015财年提供了200亿美元，低于2011财年的230亿美元。

表1 2011—2015财年，美国高校研发经费来源

Source of funds	2011	2012	2013	2014	2015	% change 2014-15
All R&D expenditures	65,274	65,729	67,013	67,200	68,668	2.2
All federal R&D expenditures	40,766	40,140	39,444	37,961	37,877	-0.2
DOD	4,814	4,908	5,023	4,927	5,095	3.4
DOE	1,866	1,955	1,876	1,806	1,713	-5.1
HHS	22,994	21,916	21,211	20,298	20,025	-1.3
NASA	1,423	1,331	1,332	1,329	1,419	6.7
NSF	5,140	5,276	5,393	5,125	5,114	-0.2
USDA	1,004	1,092	1,089	1,063	1,114	4.8
Other	3,524	3,663	3,519	3,413	3,398	-0.4
All nonfederal R&D expenditures	24,508	25,589	27,569	29,239	30,791	5.3
State and local government	3,828	3,694	3,653	3,858	3,812	-1.2
Institution funds	12,611	13,633	14,984	15,788	16,712	5.9
Business	3,178	3,270	3,506	3,722	4,001	7.5
Nonprofit organizations	3,854	4,022	3,889	3,964	4,237	6.9
All other sources	1,038	969	1,538	1,907	2,029	6.4

虽然州政府的资助减少，但大学研发经费的其他来源有所增加。大学自有研发资金在2015财年增长5.9%，业务支出增长7.5%，非营利支出增长6.9%，其他来源（包括捐赠和外国来源）资助的支出增长6.4%。即使联邦资助下降，但大学总体支出也比上年增长了2.2%。

2014—2015财年，医学科学（213亿美元）、生物科学（117亿美元）和工程学（111亿美元）支出共占高等教育研发总数的64.3%。医学科学在近几年显示出适度的增长，而生物科学和工程基本上保持平衡。在子领域中，大气科学增长了14.7%，达到5.76亿美元，天文学增长了18.7%，达到6.73亿美元。航空航天工程学增长10.9%，达到7.34亿美元。

（王立伟 编译）

原文题目：Universities Report Fourth Straight Year of Declining Federal R&D Funding in FY 2015

来源：<https://www.nsf.gov/statistics/2017/nsf17303/nsf17303.pdf>

《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