

科学研究动态监测快报

2019年7月1日 第13期（总第307期）

地球科学专辑

- ◇ 聚焦 WMO 第 18 届世界气象大会
- ◇ 德国承诺在未来几年向矿区投入 400 亿欧元
- ◇ NASA 推进月球陨石坑建模和小行星采矿项目
- ◇ IEA 认为能源技术进步未能与全球清洁能源转型长期目标同步
- ◇ 按照当前进展全球能源可持续发展目标将无法实现
- ◇ DOE 发布美国地热能潜力评估结果
- ◇ 新矿物分类体系将推动有关行星地球演化认识的进步
- ◇ ECMWF 集成预报系统升级将显著改进中期天气预报
- ◇ 斯坦福大学与 NASA 成功部署全球规模最大的微型卫星群
- ◇ NASA 公布首批 ICESat-2 全球数据
- ◇ 有关北阿拉斯加的新研究或将改变各国北极利益主张
- ◇ 卫星观测将有效改进对地震的监测和响应
- ◇ 油气勘探中的废水处理改变了盆地的地震活动

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

目 录

战略规划与政策

- 聚焦 WMO 第 18 届世界气象大会..... 1
德国承诺在未来几年向矿区投入 400 亿欧元..... 2
NASA 推进月球陨石坑建模和小行星采矿项目 2

能源地球科学

- IEA 认为能源技术进步未能与全球清洁能源转型长期目标同步 3
按照当前进展全球能源可持续发展目标将无法实现..... 6
DOE 发布美国地热能潜力评估结果..... 6

地质科学

- 新矿物分类体系将推动有关行星地球演化认识的进步..... 7

大气科学

- ECMWF 集成预报系统升级将显著改进中期天气预报..... 8

地学仪器设备与技术

- 斯坦福大学与 NASA 成功部署全球规模最大的微型卫星群..... 9
NASA 公布首批 ICESat-2 全球数据..... 10

前沿研究动态

- 有关北阿拉斯加的新研究或将改变各国北极利益主张..... 10
卫星观测将有效改进对地震的监测和响应 11
油气勘探中的废水处理改变了盆地的地震活动 12

聚焦 WMO 第 18 届世界气象大会

2019 年 6 月 3—14 日，第 18 届 WMO 世界气象大会在瑞士日内瓦召开（世界气象大会每 4 年召开一次，首届大会于 1947 年召开）。按照惯例，WMO 193 个成员国代表就 WMO 新的战略、政策、标准及预算等事宜展开讨论。本届大会的核心议题是：为应对快速变化的世界所带来的挑战和重大风险而对 WMO 管理架构进行全面改革。围绕该核心议题，本届气象大会的主要内容包括：

（1）未来发展将致力于为所有用户提供最优信息及服务

本届大会所确定的 WMO 新一轮战略规划愿景是：到 2030 年，世界所有国家特别是最脆弱的国家和地区对于极端天气、水、气候及其他环境事件所造成的社会经济影响都具有更强的恢复力，并且通过最佳的全方位服务有力促进其可持续发展。

为此，WMO 将通过各方努力，确保所有国家都能够从专门的全球及地区中心获取高质量的气象与气候预报并拥有多灾害早期预警服务体系。同时，WMO 还将开发综合性的城市与健康服务体系，以提供空气质量、高温及其他相关信息服务。

（2）将进一步扩大创新

WMO 将同全球气象学与水文学专家以及科研机构合作持续推动创新。本届大会之前，新一代的 WMO 观测体系核心架构已经展现，包括综合性观测系统（WIGOS 2040）、WMO 信息系统（WIS-2.0）、新的空间气候监测系统以及无缝对接的全球数据处理与预报系统等。本次大会最终批准了全球基础观测网络（GBON）建设计划，GBON 的建设将大大推动地表观测数据的获取与共享，从而显著提升局地气象预报的精准度。

WMO 将加大在地球系统方法及以服务为导向的科学研究等方面的创新。目前，WMO 已经同相关合作伙伴如世界银行、绿色发展基金等开展密切合作以扩大在水文-气象服务方面的投资。

（3）新一轮战略规划

WMO 面向 2030 年的新一轮战略规划所聚焦的最优先领域包括：①加强对水文-气象极端事件的预防，减少生命及财产损失；②支持气候智能决策制定，构建气候风险的恢复和适应能力；③提升天气、气候、水文及其相关环境服务的社会经济价值。

（4）WMO 改革

作为本次大会的核心议题，WMO 新一轮改革的目标是：促进观测系统与数据管理之间的协同、实现观测与评估的标准化、扩大同 WMO 社团以外的合作机制、推动面向决策制定与社会经济效益服务之间的协同。

大会最终通过了关于 WMO 全面改革的一揽子计划，根据该计划，现行 WMO

组织架构将被彻底打破，原来的机构单元将由更具协调性的新委员会取代，具体包括：观测、基础设施和信息系统委员会（基础设施委员会，INFCOM）、天气、气候、水及相关环境服务与应用委员会（应用委员会，APSCOM）、天气、气候、水和环境研究理事会、WMO-IOC 联合协作理事会和科学顾问委员会。同时，大会最终选举产生了 WMO 新一届主席、副主席、秘书长以及执行理事会成员，任期 4 年。

参考资料：

[1] World Meteorological Congress drives for more integrated earth systems strategy.

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/world-meteorological-congress-drives-more-integrated-earth-systems-strategy>

[2] World Meteorological Congress Approves Sweeping Reforms.

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/world-meteorological-congress-approves-sweeping-reforms>

（张树良 编译）

德国承诺在未来几年向矿区投入 400 亿欧元

2019 年 5 月 22 日，德国政府承诺在未来几年向矿区投入 400 亿欧元以刺激增长和就业。德国决定在 2022 年之前逐步淘汰核能，2019 年 1 月还承诺在 2038 年之前停止使用煤炭，以实现其气候目标。目前，德国 1/3 的电力需求来自风能、太阳能和沼气等清洁能源，而 1/3 的电力需求来自煤炭。然而，煤炭的逐步淘汰已经激起了矿区人们对德国总理默克尔领导的政府的愤怒。在这些地区，煤炭行业创造了数万个就业岗位。

据悉，到 2038 年，400 亿欧元的专项资金将主要用于北莱茵-威斯特伐利亚西部工业区以及东部勃兰登堡州、萨克森州和萨克森-安哈尔特州。大部分资金将用于公路、铁路和互联网电缆建设，以提高这些地区的投资吸引力。更广泛的目标是吸引现代高科技企业，比如为电动汽车生产电池的工厂。政府还希望将联邦政府部门和研究设施迁往受影响地区。政府设立的一个煤炭委员会也提出，将需要数十亿欧元来缓冲逐步淘汰煤炭的社会影响。年老的煤矿工人和煤电厂工人将获得津贴，以弥补就业结束与进入养老金体系之间的差距。

（刘学 编译）

原文题目：In coal phase-out, Germany pledges billions to mining regions

来源：<https://phys.org/news/2019-05-coal-phase-out-germany-pledges-billions.html>

NASA 推进月球陨石坑建模和小行星采矿项目

2019 年 6 月，美国航空航天局（NASA）宣布其创新先进概念计划的两个项目入选第三阶段，即月球陨石坑建模和小行星采矿项目，这是该计划中进展最快的项目。用机器人技术进行月球探测，快速调查和模拟月球陨石坑。在卡内基梅隆大学的带领下，该项目将使用高分辨率图像来创建 3D 模型。理想情况下，该数据将用

于确定人类或机器人是否可以探索陨石坑。这些图像也可以表征月球上的冰，而在地球上，该技术也可用于自主监测矿井。另一项目将探索光学采矿，挖掘小行星，并将水和其他挥发物提取到一个充气袋。该项目由总部位于加利福尼亚的 TransAstra 公司领导。最终，研究人员希望证明光学采矿可以在太空中获得推进剂。

(刘学 编译)

原文题目：NASA advances lunar crater modeling and asteroid mining projects

来源：<https://www.engadget.com/2019/06/11/nasa-innovative-advanced-concepts-phase-three/>

能源地球科学

IEA 认为能源技术进步未能与全球清洁能源转型长期目标同步

2019 年 5 月 27 日，国际能源署 (IEA) 发布最新评估报告《清洁能源进展追踪》(Tracking Clean Energy Progress, TCEP)。报告通过对清洁能源转型的最新、最全面评估，认为绝大多数技术和行业未能跟上长期目标的步伐。在 45 种能源技术和行业中，只有 7 种符合国际能源署可持续发展战略 (SDS) 目标。评估显示，虽然随着以韩国、中国、美国和德国为首的主要国家新装机容量增加一倍，能源存储正在“步入正轨”，但是太阳能光伏发电和可再生能源发电的年新增装机容量在 2018 年整体趋于平稳，这引发了人们对实现长期气候目标的担忧，此外，目前的技术部署速度、政策行动和行业努力仍远远达不到目标。本文简要整理了报告对电力、燃料供应、工业、运输、建筑、能源集成等领域的评估结果，以供参考。

1 电力：尚未走上正轨

电力行业排放量在连续 3 年下降后，2017 年增长 2.6%，2018 年进一步增长 2.5%。相比之下，到 2030 年，SDS 的排放量平均每年下降 4.1%。SDS 还预计电力排放强度每年将下降 3.4%。2018 年，由于低碳技术发电量增长 6%，碳排放强度仅下降 1.3%，与此同时，非减排量煤炭发电量增长 2.6%。

跟踪进度：2018 年全球电力需求增长 4%，低碳发电量增长 6%，从而满足了电力需求增长的相当大份额。尽管如此，煤仍然是最大的发电来源，增长了 2.6%。因此，电力行业的二氧化碳排放量增加了 2.5%，煤电占这一增长的 80%。2018 年，42% 的与能源有关的二氧化碳排放来自电力部门，使其成为与能源相关的二氧化碳排放的最大来源。因此，电力部门将在实现 SDS 所确定的全球清洁能源转型目标中发挥重要作用。

2 燃料供应行业：尚未走上正轨

2017 年，石油和天然气开采、加工与运输行业排放了 5.2 GtCO₂-eq (10 亿吨二

氧化碳当量)，几乎占全球能源行业温室气体排放的 15%。其中一半的排放（2.6 GtCO₂-eq）来自燃料燃烧和油气开采过程中释放的甲烷。

跟踪进度：在可持续发展情景（SDS）中，燃料消费排放二氧化碳到 2025 年将降至不足 1.2 GtCO₂-eq。一些公司和政府的量化减排目标是达到这一水平的第一步，但需要立即改变政策目标和行业参与，同时在检测、测量和避免排放方面取得技术进步。在可持续发展情景（SDS）中，2040 年石油和天然气消费比重将降至全球能源需求的一半以下。实现这一目标的关键在于石油和天然气的供应方式应尽量减少对社会和环境的不利影响，而直接和大量减少燃料和甲烷排放则是其核心。

3 工业：需要更多的努力

2017 年，工业直接二氧化碳排放增长 0.3%，达到 8.5 GtCO₂，占全球排放的 24%，较 2014 年 1.5% 的年下降率有所反弹。为了与可持续发展目标保持一致，排放量在 2025 年之前达到峰值后，应在 2030 年之前降至 8.3 GtCO₂，尽管预计工业生产将出现增长。提高能源效率，采用可再生燃料以及研究和部署低碳工艺路线（如 CCUS 和氢气生产）都至关重要。政府可以通过提供创新资金和采用强制性二氧化碳减排及能效政策来加快进度。

跟踪进度：近年来，随着能源消耗和二氧化碳排放的增加，工业产品的需求大幅增长。尽管在工业生产力和可再生热吸收方面取得了一些温和的改进，并采取了一些积极的政策和创新举措，然而，进展过慢。需要在所有方面加快努力，使工业走上可持续发展的轨道。

4 运输行业：需要更多的努力

由于效率提升、电气化改造和更多地使用生物燃料，2018 年全球交通排放仅增长 0.6%（过去 10 年的年均增幅为 1.6%）。在燃料燃烧产生的二氧化碳直接排放中，运输占 24%。道路交通工具（小汽车、卡车、公共汽车以及两轮和三轮汽车）排放的二氧化碳几乎占到运输二氧化碳排放量的 3/4。航空业和航运业的排放量继续上升，表明这些难以减排的行业需要更多的国际行动。

跟踪进度：运输部门正处于关键转型期，必须深化和扩大现有提高效率和减少能源需求的措施，以符合可持续发展情景（SDS）。这一进程应在未来 10 年启动，因为任何拖延都将要求在 2030 年后采取更严格的措施，这可能显著提高实现气候目标的成本。所有运输方式的共同努力，加上电力部门的脱碳，将对实现可持续发展目标至关重要。

5 建筑行业：尚未走上正轨

2018 年，建筑排放连续第二年上升，超过 2013 年的水平，达到历史最高水平。

这是多种因素共同作用的结果,包括极端天气增加了取暖和制冷的能源需求,占 2018 年全球最终能源需求增量的 1/5。由于普遍使用效率较低的技术、缺乏有效的政策和可持续建筑的投资不足,巨大的潜力仍未得到开发。

跟踪进度: 建筑物的最终能源使用量从 2010 年的 2820 Mtoe (百万吨石油当量) 增加到 2018 年的约 3060 Mtoe, 而化石燃料的比例仅略有下降, 从 2010 年的 38% 降至 2018 年的 36%。因此, 2018 年建筑物的直接排放量增加到略高于 3GtCO₂, 比前几年的 3GtCO₂ 略有回升。按绝对值计算, 与建筑相关的二氧化碳排放量连续第二年上升, 达到 9.6 GtCO₂ 的历史最高水平。自 2013 年以来, 这种趋势逆转是多种因素综合作用的结果。2018 年, 全球许多地区的极端高温导致了相当大一部分电力需求增长。高温和长时间的热浪在许多国家创造了纪录, 推动了对空调的需求。

6 能源集成领域: 需要更多的努力

虽然有些清洁能源技术是清洁能源转型的基石, 但也有必要采用能源一体化系统, 通过增加系统的灵活性来最大限度地发挥其影响。尽管 2018 年能源存储领域的进展令人印象深刻, 但市场设计和监管需要不断演变, 以回报这些日益关键的集成技术所带来的巨大好处。因此, 创新工作应集中于在各种市场条件下大规模试验一体化技术。

跟踪进度: 能源集成技术智能电网、能源存储、需求响应以及氢在提高能源系统灵活性方面发挥着至关重要的作用。它们可以帮助整合更多可再生能源, 并帮助适应 SDS 所需的大规模交通、供暖或工业过程电气化。随着能源需求日益数字化, 越来越多的消费者生产和储存自己的能源, 集成技术可以促进他们参与能源系统的运作。

7 小结

鉴于全球清洁能源转型所需采取的行动的紧迫性和规模, 今年的 TCEP 更加强调整政府、行业和全球能源系统其他主要参与者的建议行动。该分析还包括对如何解决所有部门和技术中 100 多个关键创新差距的深入分析。TCEP 为各种技术和部门的清洁能源转型提供全面、严格和最新的专家分析。它借鉴了 IEA 对市场建模和能源统计的独特理解, 以跟踪和评估技术部署以及绩效、投资、政策和创新方面的进展。它还利用了 IEA 广泛的全球技术网络, 在近 40 个技术合作计划中共有 6000 名研究人员。TCEP 是 IEA 在跟踪能源转型和关键指标方面的更广泛努力的重要组成部分, 以帮助决策者关注创新、投资以及政策重点, 以实现气候和可持续发展目标。

(刘文浩 编译)

原文题目: Tracking Clean Energy Progress

来源: <https://www.iea.org/tcep/>

按照当前进展全球能源可持续发展目标将无法实现

2019年5月22日，根据国际能源署、国际可再生能源机构、联合国统计司、世界银行和世界卫生组织联合发布报告《追踪联合国可持续发展目标 7：能源进展报告》（*Tracking SDG7: The Energy Progress Report*）指出，尽管近年来取得了重大进展，但按照该进展，世界将无法达到2030年联合国可持续发展目标中确定的全球能源目标。无电生活人数从2010年的12亿、2016年的10亿下降到8.4亿左右，而印度、孟加拉国、肯尼亚和缅甸是自2010年以来取得进展最大的国家之一。分析还表明，尽管各国在利用可再生能源发电技术和提高能源效率方面做出了巨大努力，但清洁烹饪解决方案的获得和可再生能源在供热和运输方面的使用仍然远远落后于目标。维持和扩大所有区域和部门的进程将需要更强有力的政治承诺、长期能源规划、私人融资增加以及适当的政策和财政激励措施。具体如下：

电力供应：经过10年稳步发展，全球电气化率达到89%。然而，最大的挑战仍然来自全球最偏远地区和撒哈拉以南非洲地区，那里仍有5.73亿人生活在黑暗中。

清洁烹饪：2017年仍有近30亿人无法获得清洁烹饪，主要居住在亚洲和撒哈拉以南非洲地区。根据现行和计划中的政策，2030年将有22亿人无法获得医疗服务，这将对健康、环境和性别平等产生重大影响。

可再生能源：2016年，可再生能源占全球能源消费总量的17.5%，2010年为16.6%。随着可再生能源成为主流，政策应将可再生能源纳入更广泛的能源体系，并考虑到影响可持续性和转型步伐的社会经济影响。

能源效率：由于大型经济体采取了协调一致的政策努力，近年来能源效率的提高更加持续。然而，全球一次能源强度改善速度仍然落后，2017年和2018年将出现明显放缓。实施强制性能效政策，提供有针对性的财政或金融激励，利用市场机制，提供高质量的能效信息，将是实现这一目标的核心。

（刘学 编译）

原文题目：More People Have Access to Electricity Than Ever Before, but World Is Falling Short of Sustainable Energy Goals

来源：<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/05/22/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2019>

DOE 发布美国地热能潜力评估结果

2019年5月30日，美国能源部（DOE）发布题为《地球科学远景：利用我们脚下的热能》（*GeoVision: Harnessing the Heat Beneath Our Feet*）的报告指出，DOE地热能技术办公室（GTO）在国家实验室、行业专家和学术界之间开展了多年的研究合作，以确定在一系列地热能类型中发展国内地热产业的远景。报告从改进技术、降低成本和减轻障碍等方面评估了美国扩大地热能利用的机会，同时还评估了美国

地热产业的经济效益以及增加地热利用对环境的潜在影响。本文对报告的主要内容进行了整理，以期对我国的相关工作给予借鉴。

1 美国地热能潜力

报告分析了美国国内地热能的独特特征及其尚未开发的潜力，具体包括：

(1) 持续和安全的可再生地热能发电，具有灵活的负荷跟踪能力，为电网的稳定性和适应性提供必要的服务。

(2) 借助对住宅和商业区域的发电、供热和制冷的独特能力，在全国范围内开展能源应用。

(3) 通过开发具有增加发电量和直接应用具有巨大潜力的技术，以增强已准备部署的商业技术。

(4) 在制造业和地热能部门产生的就业影响。

(5) 联邦、州和地方利益相关者的潜在收入，以及租赁人的特许权使用费。

2 重要结论

报告相关重要结论为保持和推进美国在地热能源应用和技术创新方面的领先地位奠定了基础。具体如下：

(1) 技术改进可以降低成本并增加地热电力的部署。

(2) 优化许可时限可以降低成本，并促进地热项目的开发，到 2050 年，地热装机容量可能会翻一番。

(3) 克服地热供暖和制冷的障碍可以刺激市场占有率的增长。

(4) 地热能可为美国各地的农村社区和城市中心提供经济发展机会。

(5) 增加地热利用可以改善美国的空气质量，减少二氧化碳排放。

(6) 报告分析计算的地热资源利用水平可以在不影响国家水资源的前提下实现。

(王立伟 编译)

原文题目：GeoVision: Harnessing the Heat Beneath Our Feet

来源：<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2019/05/f63/GeoVision-full-report.pdf>

地质科学

新矿物分类体系将推动有关行星地球演化认识的进步

在宇宙中形成的第一批矿物是纳米金刚石。当第一代恒星爆炸时，这些金刚石从喷出的气体中凝结而成。在地球深处的极端压力和温度条件下，结晶的金刚石更加常见。目前的矿物分类系统由 James Dwight Dana 在 19 世纪 50 年代提出，其根据主要的化学成分和晶体结构对超过 5400 种矿物“物种”进行了分类。这是一种明确、稳

健且可重复的指导方案。近日，卡内基科学研究所（Carnegie Institution for Science）的 Robert Hazen 提出了一个附加分类系统，其可以放大矿物质随时间演变的现有知识，而不取代现有的名称。相关成果发表于近期出版的 *American Mineralogist*，该新分类反映出对矿物在行星尺度随时间变化的更深刻、更现代的理解。

Hazen 解释称，将矿物和非结晶天然固体（目前尚未被现有系统分类）归为其所谓的“自然类群”的系统将更好地反映行星演化的固有混乱。为了获得最大效率，科学分类系统不仅要组织和定义，还要反映当前的理论，并允许其扩展并指导人们得出新的结论。

Hazen 开创了矿物进化的概念——将矿物多样性的爆炸与地球上生命的崛起和由此产生的富氧环境联系起来。然后，Hazen 通过引入矿物生态学为其认识增加了另一层含义——矿物生态学分析地球矿物的空间分布，以预测哪些矿物未被发现，并显示出地球的矿物独特性。

现有的分类系统将具有不同形成历史的一些矿物组合在一个类别中，同时，将具有相似原始形成过程的其他矿物分成单独的种类。举例来说，目前“电气石组”的 32 种不同矿物种类是由其所包含主要元素的分布划分出来的。因此，单一的电气石碎片在化学上略有变化，通常会含有多种矿物，而它们却都在同一地质事件中形成。

现在，这样一种天然分类系统纠正了这一问题，并允许包含非结晶材料，如火山玻璃、琥珀和煤。这些材料目前不算作矿物，但可以提供不断演化的行星地球的有关知识。整体而言，这一分类系统不仅反映了矿物的化学和晶体结构，而且反映了它形成的物理、化学或生物过程，能够识别来自太空的纳米金刚石与地球深处所形成金刚石的根本不同。进而，揭示出地质活动的多少和生命兴起所促进的元素新组合。

参考资料：

[1] New mineral classification system captures Earth's complex past.

<https://carnegiescience.edu/news/new-mineral-classification-system-captures-earths-complex-past-0>

[2] Robert M. Hazen. An evolutionary system of mineralogy: Proposal for a classification of planetary materials based on natural kind clustering. *American Mineralogist*, 2019; 104: 810-816 DOI: 10.2138/am-2019-6709

（赵纪东 编译）

大气科学

ECMWF 集成预报系统升级将显著改进中期天气预报

2019 年 6 月 11 日，欧洲中期天气预报中心（ECMWF）对其集成预报系统（IFS）进行大幅升级，这将显著改善全球中期天气预报。此次升级的新颖之处在于使资料

同化更加连续，其他关键变化包括：资料同化集合预报（EDA）成员的数量从 25 个增加到 50 个；对热带地区海面温度的弱耦合资料同化；波浪模式、对流方案、辐射方案和观测资料改进。集合预报规模的增大改善了高分辨率分析和资料同化集合预报产生的初始条件扰动。

此次升级为 ECMWF 的集合预报（ENS）和更高分辨率确定性预测（HRES）的预报技能带来了实质性的改进，将熟练预测的时间延长了 3 个小时。在温带地区，高空的中期预报误差减少了 1%~5%，地面的中期预报误差减少了 0.5%~2%。ENS 中的降水预报技能水平增加约 0.5%，HRES 中的降水预报技能水平增加 1%。其他天气参数，例如 2m 温度、2m 露点、10m 风速和总云量在 ENS 中提高约 1%，在 HRES 中根据观测结果提高 0.5%~1%。热带地区的结果较为复杂，但 2m 温度有很大改善。热带气旋预报技能水平的变化总体上是中性的，热带气旋路径的误差略有减少，与热带风速预报的改善相一致。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Forecasting System Upgrade Set to Improve Global Weather Forecasts.

来源：<https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/news/2019/forecasting-system-upgrade-set-improve-global-weather-forecasts>

地学仪器设备与技术

斯坦福大学与 NASA 成功部署全球规模最大的微型卫星群

2019 年 6 月 3 日，美国斯坦福大学宣布通过与美国国家航空航天局艾姆斯研究中心（NASA Ames Research Center）合作，成功部署全球最大的芯片级微型卫星群（ChipSats）。该微型卫星群由斯坦福大学开发，由 105 颗卫星组成，每个卫星大小比普通邮票稍大，成本不到 100 美元，使用太阳能电池为基本系统供电，自带无线电、微控制器和传感器，使每个设备能够定位并与同类设备通信。

研究人员于 2019 年 3 月 18 日将 105 个 ChipSat 部署到低地球轨道，并于次日探测到它们相互发送的信号，证明了它们作为一个群体进行通信的能力，这是卫星群体行动的先决条件。随后，研究人员与美国国家航空航天局艾姆斯研究中心展开后续的相关测试，并于近日正式发布相关报道。研究人员称，该卫星群是专为短暂绕地球轨道运行而设计的，能够在重返大气层时燃烧殆尽。该卫星群可被用来研究天气模式、动物迁徙或其他陆地现象，还可用于绘制小行星或环绕其他行星运行的卫星的表面特征或内部组成。

研究人员表示，太空探索的最大成本是发射，该卫星群则是努力创造能够执行有用任务的最小、最轻的卫星平台的一次成功尝试。研究人员展望称，在不久

的将来，世界各地的学生、爱好者和公民科学家可以像现在驾驶无人机一样，轻松地建造和发射自己的微型卫星。

(刘文浩 编译)

原文题目: Stanford and NASA Ames researchers put inexpensive chip-size satellites into orbit

来源: <https://news.stanford.edu/2019/06/03/chip-size-satellites-orbit-earth/>

NASA 公布首批 ICESat-2 全球数据

2019年5月28日，美国国家航空航天局（NASA）宣布发布“冰、云和陆地高度卫星2号”（ICESat-2）的全球数据，其中包括基于该卫星对全球各地超过一万亿次的高度测量新数据，将使科学家能够跟踪地球极地地区的最微小的变化。

ICESat-2于2018年9月发射，它每秒使用10000个激光脉冲进行高度测量，具有“史无前例的精度”。ICESat-2花费了数月记载极地高度数据，这也是从2003—2009年运行的第一颗ICESat卫星最初的使命。但是，ICESat-2在其运行的第一周就得到了比最初ICESat在其整个生命周期内所获数据更多的测量数据（20亿），大大提高了极地监测的效率和精度。例如，当ICESat在2008年10月在南极洲菲什纳-隆内冰架上方运行时，其探测数据表明冰层中有一个裂缝。十多年后，当ICESat-2通过时，它收集了数百个测量数据，追踪到不断扩大的裂缝的陡峭墙壁和参差不齐的地面。ICESat-2在横跨北极和南极洲的密集网格中开展了类似的大量测量，记录每个季节的每个点的变化细节，以跟踪冰的季节和年度变化。此外，ICESat-2除了测量两极以外，还在沿海地区探测到海平面以下100英尺（30米）的海床；在森林地区，它不仅能探测到树冠的顶部，还能探测到森林地面，使研究人员能够计算出给定地区的植被质量。

为了确保数据的精确性，研究小组使用来自空中调查、地面活动、甚至卫星本身的数据进行了一系列检测，甚至深入南极洲开展测量数据的校验比较，发现ICESat-2将能够测量整个冰盖的年度海拔变化，误差不超过一英寸。此次公布的ICESat-2数据产品可以从美国国家冰雪数据中心免费获取。

(刘文浩 吴秀平 编译)

原文题目: First ICESat-2 Global Data Released: Ice, Forests and More

来源: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2019/icesat-2-global-height-data-available-to-public>

前沿研究动态

有关北阿拉斯加的新研究或将改变各国北极利益主张

根据近期公布的研究进展，美国达特茅斯学院研究小组有关北极地区的系列研究或将改写北极演化历史并促使各国更改各自对北极地区的利益主张。相关系列研

究详细描述了 3 亿年以上的北极地质历史，阿拉斯加布鲁克斯山脉的部分地区很可能从格陵兰岛和加拿大北极地区向东部延伸得更远。该发现更新了北冰洋的地质演化，有助于修正对北极石油、天然气和矿产资源的预测。

在对该地区裸露的岩石进行了近 10 年的研究后，达特茅斯大学研究小组得出结论，该地区实际上包含的岩石的起源最远可达东部 1200 英里。研究小组认为，该地区是由一系列活动组合而成的，其中包括一个主要的走滑断层系统的活动，类似于加州的圣安德烈斯断层，该断层将现在的布鲁克斯山脉的一部分从格陵兰岛运送到了加拿大西部的北极岛屿。该研究除了改变对北极的资源禀赋及其地理位置的认识之外，还可能影响各国对北极地区资源的主张。美国、俄罗斯、加拿大和其他北极国家都争相在该地区扩大立足点。研究人员表示，如果各国要基于地质学或地球物理学提出法律要求，则应该考虑其研究所强调的这些更古老的边界。各国政府将需要面对地质与政治冲突的复杂性。

(刘学 编译)

原文题目：Study of northern Alaska could rewrite Arctic history

来源：<https://phys.org/news/2019-05-northern-alaska-rewrite-arctic-history.html>

卫星观测将有效改进对地震的监测和响应

美国爱荷华大学和美国地质调查局 (USGS) 的研究人员发现，从轨道卫星收集的数据可以提供有关大地震影响的更准确信息，从而有助于提供更有有效的应急响应。卫星图像提供了有关地震发生位置、地表形变程度以及地震相对于人口中心的详细位置信息。尤其是在地震发生后的两到三天内，这些信息十分重要。将这些信息纳入由美国地质调查局国家地震信息中心 (NEIC) 管理的一套业务响应指南后，将给决策者、搜索和救援行动等提供重要帮助。相关研究成果发表在 2019 年 6 月出版的 *Remote Sensing*，研究人员确定从每次地震中收集的卫星图像提供了新的信息，从而改进了对地震影响的分析。因此，形成了更准确的死亡人数和经济损失估计，这对于在毁灭性地震发生后的几天和几周里的更准确决策至关重要。

确定地震影响的主要方法是测量全球地震活动的地基地震仪，但是这些仪器并不是随处都可部署，因此，可能导致某些地震发生后的关键时刻内的影响信息不完整。此外，一些地震更加复杂，单靠地震仪无法精确测量。所以，越来越多的地震专家转向大地测量方法——基于数学的地球形状变化研究，利用卫星和其他仪器补充地震仪收集的数据。

爱荷华大学的科学家与美国地质调查局合作，将卫星图像作为 NEIC 全球地震监测和响应工作的系统组成部分，从而进行可操作性地震响应。研究人员对 2018 年 8 月袭击印度尼西亚的 6.9 级地震雷达图像进行了处理，然后利用这一图像生成了地震模型及其所在地，美国地质调查局直接利用这一模型更新了其灾害响应系统中对

地面震动和地震影响的预测。事实证明，这改善了地震影响分析，进一步证明了卫星方法可以提供有益于社会的可行信息。

参考资料：

[1] Satellite Observations Improve Earthquake Monitoring, Response.

<https://now.uiowa.edu/2019/06/satellite-observations-improve-earthquake-monitoring-response>

[2] William D. Barnhart, Gavin P. Hayes, David J. Wald. Global Earthquake Response with Imaging Geodesy: Recent Examples from the USGS NEIC. Remote Sensing, 2019; 11 (11): 1357 DOI: 10.3390/rs11111357

(赵纪东 编译)

油气勘探中的废水处理改变了盆地的地震活动

2019 年 6 月，美国南方著名私立研究型大学南方卫理公会大学（Southern Methodist University）的研究人员在《美国地震学会通报》（BSSA）发表文章称，2008—2018 年德克萨斯州沃思堡盆地（Fort Worth Basin）的综合地震序列目录分析显示，石油和天然气勘探过程中的废水处理改变了该盆地的地震活动。

自 2014 年以来，该盆地的地震活动率已经下降，这一趋势似乎与废水注入的减少相对应。但是，在此期间新的断层已经变得活跃，并且，随着时间的推移，地震活动离注入井的距离更远，这表明地震应力的“远场”变化对于理解盆地未来的潜在地震风险非常重要。

研究人员发现，盆地中广泛的废水注入改变了整个盆地的应力。沃斯堡盆地的整体地震活动在时间和空间上与废水注入活动密切相关，大多数地震活动发生在处置井 15 km 范围内。由于石油和天然气价格下降，废水处理量从 2014 年的高峰开始下降，此后沿着高注入井附近断层的地震活动逐渐减少。但是，这一模式也有例外，在 2015 年的 Irving-Dallas 和 2017 年的 Lake Lewisville 序列中，其 15 km 范围内没有处置井。

当注入地下的废水增加岩石内的孔隙压力并影响周围岩层中的断层应力时，就会发生诱发地震。研究人员表示，在沃思堡盆地，这些应力变化可能会从注入井传播到 10 km 外。南方卫理公会大学的 Heather DeShon 表示，注入率在 2014 年达到顶峰，但他们仍然不明白孔隙压力的改变在空间上会有多广，因此他们不清楚灾害是否会随着时间的推移而减少。

与俄克拉荷马州等地区相比，沃斯堡盆地的诱发地震要少得多。然而，达拉斯—沃斯堡大都市区的人口稠密，使得继续监测该地区的诱发地震风险具有重要意义。

(赵纪东 编译)

原文题目：Catalog of north Texas earthquakes confirms continuing effects of wastewater disposal

来源：<https://www.seismosoc.org/news/catalog-of-texas-earthquakes-confirms-effects-of-wastewater-disposal/>

《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