



地学快讯

2023 年第 39 期（总第 61 期）

中国地质调查局地学文献中心

2023 年 10 月 25 日

目 录

基础地质

1. 英国南极考察队开始 2023-2024 年野外考察季
2. 俯冲板块高压蛇纹石化过程中氢生产量的最新研究进展
3. 通过卫星大地测量揭示火山之间的岩浆连通性
4. 古老金刚石揭示超大陆演化和运动过程
5. 火山口地震活动的最新研究进展
6. 利用深度学习绘制南极裂缝及其演变图

能源矿产

7. 巴西地质调查局将举行矿产资产拍卖会
8. 世界首次绘制的重矿物地图——《澳大利亚重矿物地图》
9. 瑞典发布《瑞典伯格斯拉根北部选定区废石尾矿特征》报告
10. 澳大利亚政府欢迎关键矿产投资以支持能源转型

- 11.中国首次发现千亿方深煤层气田
- 12.印度尼西亚东固（Tangguh）扩建项目开始运输液化天然气
- 13.捷克政府已经批准了《国家能源与气候计划（NECP）修订草案》
- 14.巴基斯坦炼油公司（PRL）与俄罗斯签署原油供应长期协议
- 15.建立矿产远景模型以划定金矿床的潜在经济价值区域
- 16.德国再生原材料对话平台发布最终报告

海洋地质

- 17.《南大洋海洋生态系统评估（MEASO）》报告发布
- 18.通过基于 Julia 的模型分析海洋沉积物中微量元素和同位素数据

碳达峰碳中和

- 19.荷兰鹿特丹港工业二氧化碳封存项目获批
- 20.世界资源研究所发布《减缓气候变化政府间合作纵览》

基础地质

1. 英国南极考察队开始 2023-2024 年野外考察季

英国南极野外考察季节已经开始, 600 多人将开始南下, 预计在考察站和野外开展 60 多个项目。野外考察工作将基于英国新的十年科学战略“极地科学促进可持续地球”, 充分利用英国的五个南极考察站、飞机和研究船, 研究气候和生态系统科学中一些最紧迫的问题。重点科学项目包括: ①BIOPOLE 项目——“大卫-爱登堡爵士号”(RRS Sir David Attenborough) 第一个经过同行评审的大型科学巡航项目; ②在威德尔海进行的 PICCOLO 巡航; ③英国和美国联合开展的国际斯维斯冰川合作项目 (ITGC); ④在哈雷研究站的 RIFT-TIP 项目; ⑤在罗瑟拉研究站的南大洋云层项目; ⑥在南乔治亚岛爱德华国王角的“饥饿的座头鲸”项目; ⑦在鸟岛和西格尼岛研究站的海洋掠食者的长期科学项目。以净零排放为目标, 支持极地科学的世界级业务包括: ①在罗瑟拉研究站的南极基础设施现代化计划 (AIMP); ②在亚南极洲南乔治亚岛的鸟岛研究站的太阳能和电池工厂项目; ③替代燃料 HVO 的第二次试验; ④在罗瑟拉研究站测试新型 Windracers ULTRA 遥控机载系统 (RPAS)。此外, 哈雷自动化项目 (Halley Automation Project) 将为南极夏季的到来做准备。英国科学家未来将继续与其他国家的南极运营商和机构展开合作。

(英国南极调查局, 2023.10.19)

2. 俯冲板块高压蛇纹石化过程中氢生产量的最新研究进展

蛇纹石化是地壳-上地幔条件下 ($<6\text{ GPa}$, $<600^\circ\text{C}$) 最重要且普遍存在的地质过程之一, 它改变了岩石的流变学特性, 并产生了 H_2 。虽然在陆地和大洋中脊环境中可以通过观察来量化蛇纹石化, 但在俯冲带环境中能进行的测量要少得多。为此, 利兹大学 (University of Leeds) 的学者设计了

一种创新性方法，通过耦合四个离散的构造和地球物理数据集（包括：①大洋盆地内的遗迹深海橄榄岩的栅格网络；②板块几何形状；③热剖面；④板块构造模型）对世界俯冲带内过去 5 Ma 发生的“板块-蛇纹石化”程度进行量化和一阶评估。研究表明，俯冲带内的“板块-蛇纹石化”每年可产生 $4.2\text{--}24 \times 10^7$ 千克的 H_2 。该研究的评估值比普遍认为的大洋中脊产 H_2 量低 3-4 个数量级，比海沟挠曲处蛇纹石化产 H_2 量低 1-2 个数量级。研究认为较高的产 H_2 量与大洋盆地的扩张历史有最密切的关系，板块在俯冲之前的构造历史非常重要。

(AEROSP SCI TECHNOL, 2023.10.19)

3. 通过卫星大地测量揭示火山之间的岩浆连通性

能使火山表面产生变形的浅层岩浆房通常被视为离散的独立系统。然而，火山喷发物的岩石学分析表明，这可能是巨大的非均质岩浆系统的浅层表现形式，这些岩浆系统在深部可能是相互关联的。利兹大学（University of Leeds）的学者研究分析了西部 Galápagos 火山 2017-2022 年间的卫星雷达测得的位移时间序列，发现这些火山在岩浆供应增加时期持续经历着位移。研究排除了静应力变化、浅层水力影响以及数据处理和分析误差的干扰。所以，研究认为岩浆向相互联通的岩浆系统的偶发性涌入会影响相邻的火山，同时引起火山隆起和沉降。虽然这种过程在全球范围内都有发生，但在西部 Galápagos 密集的火山群中，由于地表位移率高和大地测量数据丰富，这一过程才得以观测到的。

(Nature Communications, 2023.10.19)

4. 古老金刚石揭示超大陆演化和运动过程

在超大陆演化过程中，深海板块俯冲集中在非常特定的区域，是研究地球深部运动的绝佳窗口。然而，与古代超大陆周期有关的俯冲过程很难

被地幔样品记录,但古老金刚石记录了 300-700 千米深处俯冲海洋岩石圈熔体的释放过程,特别适合于追踪深部地幔演化时间及对超大陆的影响,是一个直接了解地球深部板块构造驱动力的窗口。瑞士伯尔尼大学的学者将四种同位素测试技术(Rb-Sr、Sm-Nd、U-Pb 和 Re-Os)应用于 Juína (巴西)和 Kankan (几内亚)的 13 个金刚石内部的硅酸盐和硫化物包裹体中进行测年,确定了金刚石的年龄。结合初始同位素比和包裹体中的微量元素含量认为这些金刚石是在冈瓦纳俯冲系统中形成的。结合现有的大陆漂移板块构造模型,认为金刚石是在冈瓦纳大陆覆盖南极时(即距今 6.5-4.5 亿年前)在冈瓦纳大陆下方很深的地方形成的。直到白垩纪才解体,并在超大陆迁移过程中吸积到岩石圈骨架中,之后在其中保留了 300 多万年。该研究成果揭示了冈瓦纳等超大陆是如何形成、稳定以及如何在地球上移动的。有助于科学家更深入的理解大陆的形成,生命的进化。

(Natrue, 2023.10.18)

5. 火山口地震活动的最新研究进展

火山口的地球物理特征对于评估未来发生火山爆发的可能性至关重要。近期,加利福尼亚州长谷破火山口地震活动频发,关于其背后的机制仍存在很大争议,最近一段时间的隆起和地震有可能是由岩浆室释放的流体驱动的,也可能是由岩浆侵入上地壳驱动的。加州理工学院的研究人员利用先进的成像技术,对加利福尼亚州长谷火山口近期频发的地震活动进行了调查,利用分布式声学传感数据对其地下结构进行了成像。图像显示浅层热液系统与位于 12 公里深处的大型岩浆室之间有明确的分隔。结合地质学证据,研究认为近期观测到的隆起和地震是由二次沸腾放出的流体驱动的。该地区并非处于大地震爆发的前期,而是由于冷却过程而引发了地震活动。

(Science Advances, 2023.10.18)

6. 利用深度学习绘制南极裂缝及其演变图

南极冰川和冰架的断裂影响其动态和稳定性。为了更好地了解南极冰盖的演变，需要有关裂缝分布演变的数据，但传统方法生成此类数据既困难又耗时。为此，利兹大学的学者提出了一种自动制图方法，通过将卷积神经网络应用于 Sentinel-1 合成孔径雷达反向散射数据上，绘制了接地冰和浮冰上的裂缝图。研究人员将这种方法应用于 2015~2022 年期间整个南极采集的图像上，生成了复合裂缝图记录，该记录显示出了大部分冰原边缘周围的裂缝分布情况。并利用裂缝图的时间序列开发了一种量化冰架裂缝密度变化的方法，通过该方法发现在观测期间 Thwaites 冰架和 Pine Island 冰架的裂缝增加，而阿蒙森海域其他地方观测到的变化则主要是现有裂缝的平移，结构变化大部分发生在冰架的支撑区域，这表明断裂与阿蒙森海区域的动态发展之间存在着联系。

(tc.copernicus.org, 2023.10.19)

能源矿产

7. 巴西地质调查局将举行矿产资产拍卖会

巴西地质调查局（SGB）将于 11 月 23 日上午 10 点在矿产与能源部（MME）礼堂举行五项矿产资产拍卖会，矿产资产项目包括：①阿威罗农业矿产公司的石膏矿和石灰岩矿，②Natividade 的黄金矿，③Santo Inácio 的钻石矿，④Miriri 的磷酸盐矿，⑤Rio Capim 的高岭土矿。拍卖会依托于“投资伙伴计划（PPI）”，旨在为对巴西矿业感兴趣的跨国公司和投资者提供良好的投资机会。本次拍卖会给了投资人在托坎廷斯州、帕拉州、帕拉伊巴州、伯南布哥州和巴伊亚州等城市拓展业务的机会。根据 SGB 在 20 世纪 80 年代和 90 年代之间的研究，这些地区拥有数百万吨的矿藏，包括黄金、钻石、磷酸盐、高岭土和农用矿物等。

(巴西地质调查局, 2023.10.18)

8. 世界首次绘制的重矿物地图——《澳大利亚重矿物地图》

近日, 由澳大利亚地球科学组织 (Geoscience Australia) 与科廷大学 (Curtin University) 合作开发的《澳大利亚重矿物地图》(Heavy Mineral Map of Australia) 的最终数据正式发布上线。《澳大利亚重矿物地图》是利用在全国各地洪泛区沉积物中发现的重矿物样本数据绘制而成的, 提供了整个大陆的重矿物分布, 并且数据集免费向公众提供, 这在世界地球科学领域开创了先河。由于数据集庞大, 为了便于搜索, 澳大利亚地球科学组织还开发了一个定制的、基于云技术的矿物网络分析工具。利用该工具, 可以快速可视化、探索 and 发现重矿物之间的关系, 以及它们与地质环境或现有矿藏之间的联系。与世界其他地区将几次小型勘测结果聚集在一起作图的方式不同, 该地图是有史以来第一次以统一的方法调研和分析全国样本集的重矿物研究。该项目隶属于澳大利亚政府的“探索未来” (Exploring for the Future) 计划。

(澳大利亚政府, 2023.10.19)

9. 瑞典发布《瑞典伯格斯拉根北部选定区废石尾矿特征》报告

在未来, 采矿废料可能会是循环经济和资源节约型经济的重要组成部分。在瑞典, 以废石和尾矿形式存在的采矿废料超过一亿吨, 其中可能含有许多有价值的材料。因此, 瑞典政府在 2021 年发布了一项政府指令, 要求瑞典地质调查局 (SGU) 与瑞典环境保护局合作, 研究从废弃资源中再次提取金属和矿物的可能性。SGU 通过对瑞典已关闭矿山的采矿废料进行记录、取样和分析, 评估了这些废料中剩余金属和矿物的数量。还对冶金矿渣和烧矾页岩进行了调查, 形成了一系列的研究报告。近日, SGU 发布了《瑞典伯格斯拉根北部选定区废石尾矿特征》报告, 作为系列研究报告

中的第一份，该报告对瑞典已关闭矿山的废料进行了取样和分析。报告表明，在调查过的废石堆和尾矿坝中，有几处明显富集关键性、战略性及其他金属和矿产。除铁、贵金属和贱金属外，还包括锑、钴、稀土金属、钛、钒、钨和铋。然而，报告所评估的数量是指示性的，并没有考虑可开采性和其他技术因素，因此需要更广泛深入的矿产资源评估调查。

(瑞典地质调查局, 2023.10.17)

10. 澳大利亚政府支持关键矿产投资以推动能源转型

近日，澳大利亚贸易与旅游部长对澳大利亚出口金融公司（EFA）参与狮城凯瑟琳谷锂项目融资的举措表示支持，预计该项目将生产 50 万吨锂，销往韩国和美国等市场。澳大利亚出口融资局（EFA）将通过出口信贷机构（ECA）为该项目提供 2.2 亿澳元的融资。该项目将有助于实现全球关键矿产供应链的多样化。而且更多的贸易和投资意味着为澳大利亚工人提供更多的就业机会。澳大利亚的关键矿产项目对于确保全球拥有稳定、可靠的矿产供应链来推动能源转型至关重要。

(澳大利亚政府, 2023.10.21)

11. 中国首次发现千亿方深煤层气田

近日，中国海洋石油总公司（CNOOC）宣布在中国陕西省西北部发现首个深煤层气田，已探明地质储量超过 1100 亿立方米。神府深煤层气田位于鄂尔多斯盆地东部边缘的陕西省榆林市，该深煤层气田煤层深约 2000 米，单层厚度在 6 米至 23 米之间，吨煤平均含气量达 15 立方米。目前，中国海油在该区域共部署了超 100 口探井，单井最高日产量达 26000 立方米。这一发现展示了鄂尔多斯盆地东缘勘探开发的广阔前景，为中海油建设大型陆上天然气生产基地奠定了坚实的基础，对我国类似盆地资源勘探和非常规油气增储上产具有重要指导意义。未来该基地将开采高达 1 万亿立方

米的探明天然气，这将进一步促进中国非常规油气储量和产量的增长，对国家能源安全具有重要意义。

(新华社, 2023.10.23)

12. 印度尼西亚东固 (Tangguh) 扩建项目开始运输液化天然气

近日，位于印度尼西亚巴布亚巴拉特省的东固扩建项目的新液化生产线（3 号线）宣布开始商业运营，3 号线生产的第一批液化天然气（LNG）已安全驶离东固站。第 3 号生产线的扩建使现有的两条生产线（生产能力：760 万吨/年）增加了 380 万吨/年的 LNG 生产能力，从而使东固 LNG 项目的总 LNG 生产能力增至 1140 万吨/年。该项目生产的 LNG 中，约 280 万吨/年将用于与印尼国家电力公司 PT. PLN，约 100 万吨/年将用于关西电力公司。该项目不仅将支持印尼今后可能增长的能源需求，还将为日本的稳定能源供应做出贡献。目前，东固 LNG 项目的合资伙伴仍在规划下一阶段的开发项目，其中包括天然气田的 CCUS 项目。

(jogmec.go.jp, 2023.10.20)

13. 捷克政府已经批准了《国家能源与气候计划 (NECP) 修订草案》

近日，捷克政府已经批准了《国家能源与气候计划 (NECP) 修订草案》，该计划旨在到 2033 年逐步淘汰煤炭，到 2050 年逐步淘汰石油和天然气。根据该计划，捷克核能资源将得到加强，主要是通过建造新的反应堆，而可再生能源的比例将在 2030 年前提高到 40%，并在未来十年内提高到 60%。到 2030 年，捷克预计用电量将比现在增加约十分之一，但与此同时能源消耗将大幅下降，燃煤发电将减少。然而，捷克的绿色组织以及交通与能源中心都对国家计划草案持怀疑态度，认为该草案未能充分挖掘捷克在实现气候目标方面的潜力，也未能充分利用公众的力量。目前计划草案将立即送交欧盟委员会审批。

(world-energy.org, 2023.10.20)

14. 巴基斯坦炼油公司 (PRL) 与俄罗斯签署原油供应长期协议

巴基斯坦约 85% 的石油主要从沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国进口，其政府一直在寻找替代来源，以减少对中东的依赖，应对不断增长的需求。为此，巴基斯坦计划此后每年从俄罗斯购买 70 万至 100 万吨石油，以实现其能源供应的多样化。目前巴基斯坦政府已经取消了为进口俄罗斯原油成立公司的计划，将允许炼油厂根据其商业利益直接从俄罗斯进口原油。近日，巴基斯坦最大的炼油厂之一——巴基斯坦炼油公司 (PRL) 已与俄罗斯同行公司就原油供应达成长期协议，并签署了一份长期合同。该协议在莫斯科举行的俄罗斯能源论坛上敲定，巴基斯坦能源部长出席了该论坛。协议规定俄罗斯今年向巴基斯坦运送三批原油：第一批 10 万吨于 6 月运抵，PRL 接收；第二批 10 万吨于 9 月运抵，由 Cnerygico 炼油厂进口；第三批预计于 12 月交付 PRL。

(world-energy.org, 2023.10.19)

15. 建立矿产远景模型以划定金矿床的潜在经济价值区域

由于卢帕金矿区 (Lupa Goldfield, LG) 地质的复杂性以及 LG 中各种地质过程的叠加演化关系，发现具有潜在经济价值的金矿床正变得越来越具有挑战性。管理和操作不同数据集的新理论和创新方法，以及使用机器学习技术进行矿产远景测绘等，将有助于解决目前金矿发现率低的难题。达累斯萨拉姆大学 (University of Dar es Salaam) 的学者使用证据权重模型来划定卢帕金矿区的金矿床远景区域。该方法分析并整合了从地球化学、地质、地球物理和地形数字高程模型 (DEM) 数据集获得的四张证据图，建立了已知矿床与证据图之间的空间关系，从而绘制出矿产远景图。后验概率图显示了良好的预测效果，利用该方法绘制了萨扎金矿和香塔金矿等

现有金矿床的矿产远景图。该研究结果表明，证据权重模型是成功的，可以应用于矿产勘探目标的确定。

(Taylor & Francis Online, 2023.10.19)

16. 德国再生原材料对话平台发布最终报告

近日，德国联邦经济和气候保护部（BMWK）和德国联邦环境、自然保护、核安全和消费者保护部（BMUV）的议会国务秘书在联邦经济与气候保护部的一次活动中收到了回收原材料对话平台的最终报告。此报告是为期两年的多方对话的成果，旨在推动作为循环经济一部分的原材料回收利用的提案和行动建议。报告的主要成果包括：对回收友好型产品设计的建议、制定了明确的指导方针和框架条件、将循环经济作为一个主题纳入整个立法，以及在对原材料收集、记录、分类方面如何利用数字化等。随着最终报告的提交，联邦政府原材料战略将作为一项重要措施得以实施。该报告最终版包括了 94 项行动方案和 8 份针对具体材料的概况介绍。

(德国联邦地球科学和自然资源研究所, 2023.10.20)

海洋地质

17. 《南大洋海洋生态系统评估（MEASO）》报告发布

近日，来自 19 个国家的 200 多名科学家，在一份专门为决策者撰写的《南大洋海洋生态系统评估（MEASO）》报告中，首次发布了对南大洋生态系统趋势的全面评估。报告指出，气候变化是南大洋和南极洲沿海物种和生态系统变化的最主要驱动因素。南大洋为人类提供食物，帮助调节气候，环绕南极洲的南大洋吸收了大部分全球上升的气温。然而，南大洋独特的野生动物正经历着高温，和渔业、旅游业和污染带来的压力，面临着不确定的未来。报告认为只有采取紧急全球行动遏制气候变化和海洋酸化，

才能实现南大洋生态系统的长期稳定。

(英国南极调查局, 2023.10.18)

18. 通过基于 Julia 的模型分析海洋沉积物中微量元素和同位素数据

微量元素和同位素 (TEIs) 是研究海洋生物地球化学的重要工具。要利用 TEIs 沉积记录重建古海洋学条件, 就必须从根本上了解 TEIs 的原理, 然而缺乏适当的建模工具限制了此类研究的开展。为此, 苏黎世联邦理工学院的学者将建模框架 SedTrace 用于模拟海洋沉积物成因建模的反应-传输代码, 并使用 Julia 中的高级数值工具进行模型模拟。为了降低应用难度, SedTrace 可生成成因模型, 用户只需提供包含必要模型信息的 Excel 电子表格即可。生成的代码结构清晰、可读性强, 可与 Julia 的微分方程求解生态系统集成。研究人员通过对 pH 值的成因以及 TEIs 的放射性同位素和稳定同位素进行了建模的案例研究, 展示了 SedTrace 的可用性。研究成果发表在期刊《地球科学模型开发 (Geoscientific Model Development)》上。

(gmd.copernicus.org, 2023.10.19)

碳达峰碳中和

19. 荷兰鹿特丹港工业二氧化碳封存项目获批

近日, 荷兰首个二氧化碳封存项目获得批准, 该项目是欧洲迄今为止最大的碳捕集与封存项目, 主要针对鹿特丹港及周边地区的工厂而建立, 预计 2026 年投入运营后, 港口地区的碳排放每年将减少 10%。该项目名为 Porthos, 由 EBN、Gasunie 和鹿特丹港合作实施, 总投资超过 13 亿美元。不同于以往项目, 该项目目前合作的每家公司都已承诺了签订储存合同, 并已向该项目投入资金, 以便从运营中捕获二氧化碳, 将其输送到位于鹿特丹港的 Porthos 压缩机站。Porthos 公司已经签订了第一份合同, 是其与希

希腊 Corinth 管道公司签订的钢管制造合同,用于将压缩机站与北海的一个枯竭油气田和平台连接起来。预计该气田每年将储存约 250 万吨二氧化碳,预期寿命为 15 年。荷兰政府此前已经宣布了 2030 年碳排放比 1990 年减少一半以上的目标。欧盟认为 Porthos 计划是一个有助于实现该气候目标的重要项目,将为该项目提供 1.08 亿美元的补贴。

(world-energy.org, 2023.10.20)

20. 世界资源研究所发布《减缓气候变化政府间合作纵览》

政府间的参与和协调对于实现《巴黎协定》的目标至关重要。经过八年实践,气候行动合作出现了复杂的局面。针对这一局面,世界资源研究所发布了《减缓气候变化政府间合作综述》。报告认为尽管全球都在努力,世界仍无法将全球升温控制在 1.5℃ 以内。这是由于通过政府间合作实现基于部门的减排是一个相对较新的现象,因此人们对其效果和效率知之甚少。此报告分析了 90 多项旨在解决排放问题的气候行动。发现所有部门都开展了合作,但也发现了合作分散和目标不一致的问题。不同倡议之间的合作差异很大,只有少数倡议聚集了具有代表性的不同国家。虽然有许多的新兴国家参与进来,但在重要的领域发达国家仍占主导地位。现有的复杂生态系统是一个很好的基础,但它必须基于以影响为导向、政治上可行的政府间合作模式。此报告还阐述了如何通过加强政府间合作来提高全球应对气候变化的能力。

(世界资源研究所, 2023.10.18)

本刊由 “地球科学文献知识服务与决策支撑（DD20230139）” 项目支持
“自然资源情报跟踪与研究（DD20221794）”

主 编：孙君一	联 系 人：孙君一
责任编辑：宁可佳	联系电话：（010）66554862
审 核：王学评	电子信箱：476015552@qq.com
地 址：北京市海淀区学院路29号	邮 编：100083

送：中国地质调查局领导、局机关各部室、各直属单位