



地学快讯

2024 年第 35 期（总第 105 期）

中国地质调查局地学文献中心

2024 年 9 月 25 日

目 录

基础地质

1. 火星探测器“好奇号”发现明亮岩石，计划探索新地质发现
2. 火星探测器“毅力号”达到新高度，探索火星深层地壳
3. 埃迪卡拉纪环境变化与早期动物演化的因果关系
4. 全球热点岩浆的共同前体

能源矿产

5. 国际能源署发布《设计能源统计路线图》
6. 德国启动 10 亿欧元原材料投资基金，增强关键矿产供应链韧性
7. 印尼与英国签署关键矿产谅解备忘录，推动供应链可持续发展
8. 新西兰政府发布 35 种关键矿产清单，推动采矿战略发展
9. 德国与哈萨克斯坦再次签署矿产资源合作备忘录
10. 美国将批准矿业公司在内华达州的锂矿项目

- 11. 北欧科学家追踪关键金属来源，助力更透明供应链
- 12. 裂隙充填天然气水合物研究取得新进展
- 13. 美国向澳大利亚锂和稀土项目提供 7.86 亿美元支持

海洋地质

- 14. 美国国家航空航天局探索木卫二冰下咸水海洋
- 15. “蓝碳测绘项目”首次揭示英国海底固碳的潜力
- 16. 南极州斯维斯冰川的严峻前景

水工环地质

- 17. 欧洲技术与创新平台——地热能发布《地热地层：从城市到地区》
- 18. 美国地质科技公司发布 Leapfrog Energy 升级版，助力更复杂的能源项目建模

碳达峰碳中和

- 19. 巴基斯坦超镁铁质岩增强风化的碳封存潜力

基础地质

1. 火星探测器“好奇号”发现明亮岩石，计划探索新地质发现

日前，火星探测器“好奇号”在第 4307-4308 个火星日、穿越盖迪兹山谷时发现了一片引人注目的明亮岩石区域。虽然盖迪兹山谷中曾发现类似的岩石含有高纯度的硫元素，但此次的发现是否与以往一致仍需进一步确认。为此，研究团队计划对可见的明亮岩石进行多次成像，利用 Mastcam、ChemCam RMI、APXS 和 MAHLI 等设备分别对火星多个地区进行了数据收集、成像和分析。此外，环境监测工作也在同步进行，研究团队使用 RAD、REMS 和 DAN 进行例行测量，记录火星表面的大气变化与尘卷风等现象。接下来，探测器计划驶向山脊地区，探索是否会有更多类似的明亮岩石，或揭示出新的地质发现。

（美国国家航空航天局，2024.9.17）

2. 火星探测器“毅力号”达到新高度，探索火星深层地壳

日前，火星探测器“毅力号”爬升至比最初着陆点高 300 多米的 Jezero 陨石坑边缘，正驶向其第一个科学任务站点——Dox Castle，这一地区因其裸露的古代火星基岩而备受关注，科学家们希望通过研究这些岩石揭开火星早期历史的秘密。Jezero 陨石坑将深层地壳物质暴露在地表，提供了观察火星古代地壳历史的窗口。陨石坑边缘不仅展示了撞击所导致的地质变化，还可能保存了撞击时高温流体通过类似热液喷口的裂缝循环的痕迹。这对早期火星的宜居性研究具有重大意义。过去几个月里，研究团队一直在为陨石坑边缘活动做准备，利用高分辨率成像科学实验仪器的轨道图像，绘制了 36 张不同的岩石单元的微型地图，并将其合并成一张大型陨石坑边缘地质

图，借此规划通往陨石坑边缘研究区域的战略路线。

（美国国家航空航天局，2024.9.16）

3. 埃迪卡拉纪环境变化与早期动物演化的因果关系

麻省理工学院日前发表的研究揭示了环境变化与早期动物演化之间的因果关系，填补了埃迪卡拉纪（约 6.35 亿至 5.39 亿年前）时间框架的空白。该研究基于来自阿曼苏丹国的六个新的放射性同位素年龄约束，为与动物辐射相关的生物地球化学变化提供了定量时间框架。研究表明，这一框架约束了地球上最大的碳同位素负漂的持续时间，并为埃迪卡拉纪沉积速率的新理解奠定基础。新数据量化了埃迪卡拉纪早期（约在 5.74 亿年前之前）在冈瓦纳边缘关键地区的凝结情况。这一时间框架强调了重新评估氧化指标记录的必要性，因为这些记录通常被认为是复杂多细胞生命出现的关键环境因素，并且需考虑非静态沉积速率的影响。

（Communications Earth & Environment, 2024.9.19）

4. 全球热点岩浆的共同前体

加拿大不列颠哥伦比亚大学日前发布新研究，揭示了全球热点岩浆的共同前体，挑战了对地幔异质性的传统理解。热点岩浆因其化学异质性而受到关注，这种异质性主要源于深地幔中包含多种成分的异质来源。研究团队分析了全球热点岩浆的数据集，约束了其母岩浆和源区的难熔元素组成。微量元素比率表明，全球热点岩浆的成分异质性并非源自初始，而是反映了热点熔体在上升过程中经历的变化。研究发现，这些母岩浆，来自大型火成省的金伯利岩和玄武岩，在元素组成及放射性和稀有气体同位素方面表现出均一性。研究者们提出，所有这些母岩浆源自一个贫化且脱气的地幔储层，

该储层在太古代期间曾被富含难熔元素的物质补充。这一发现挑战了现有的地幔地球化学模型，为科学家理解地球深部过程和地幔演化提供了全新视角。

（Nature Geoscience, 2024.9.19）

能源矿产

5. 国际能源署发布《设计能源统计路线图》

国际能源署（IEA）日前发布了《设计能源统计路线图》，旨在帮助各国强化国家能源信息系统，以支持清洁能源转型。该指南提供了一个系统化框架，帮助评估现有能源系统并规划未来发展。能源统计和平衡构成了国家能源系统的基本描述，有助于监测清洁能源进展、评估能源使用的广泛影响以及衡量实现“确保获得清洁和负担得起的能源”（联合国可持续发展目标）的进展。路线图围绕“计划”、“建立”和“跟踪”三个支柱，分为九个步骤，识别了最佳实践，将最佳实践分为“轻松可得的成果”和“中期目标”。IEA 还推出了一个基于 Excel 的工具，用于评估国家能源系统和制定行动计划，帮助各国制定针对性的行动计划，提升国家能源数据能力，以支持有效的能源转型政策。

（国际能源署，2024.9）

6. 德国启动 10 亿欧元原材料投资基金，增强关键矿产供应链韧性

德国政府日前宣布启动一个 10 亿欧元的原材料投资基金，保障供应链的安全和稳定。此前今年 2 月份曾报道，该基金将由国有开发银行德国复兴信贷银行（KfW）监督实施。此次基金启动反映了德国对关键原材料供应链韧性的重视。疫情引发供应链中断暴露了欧洲在高科技和绿色项目上过

度依赖少数贸易伙伴的问题，而这些伙伴掌握着能源和关键原材料的供应。通过该基金，德国将投资国内外的关键矿产项目，涵盖从采矿到加工及回收的各个环节。德国政府和 KfW 将在未来几周内决定该基金的首批投资地点。

（mining.com, 2024.9.18）

7. 印尼与英国签署关键矿产谅解备忘录，推动供应链可持续发展

继两个月前，美国与印尼接洽，希望印尼加入一项旨在加速发展关键矿产可持续供应链的跨国关键矿产伙伴关系。日前，英国和印尼签署了一项关键矿产领域的谅解备忘录，标志着两国将在矿产资源合作方面迈出重要一步。印尼拥有全球最丰富的矿产资源之一，尤其是在镍、锡、铜和铝土矿等关键矿产的储量上占据全球领先地位。这一伙伴关系将推动政策对话、技术知识共享及供应链韧性合作，涵盖从上游采矿到下游加工的可持续发展等领域，还将确保两国在全球关键矿产供应链中发挥重要作用。此外，英国与印尼的合作还致力于创造更多本地就业机会，优先考虑环境保护，防止采矿活动对自然环境的破坏。

（mineralprices.com, 2024.9.18）

8. 新西兰政府发布 35 种关键矿产清单，推动采矿战略发展

新西兰政府日前发布了一份初步清单，列出了 35 种对国家经济至关重要的关键矿产。这份清单为新西兰首次发布关键矿产清单，将作为其采矿战略的一部分，该战略描绘了采矿的潜力和可行性。2024 年 5 月，新西兰政府发布了矿业发展的初步战略，目标是到 2035 年将矿业的出口价值提升至 20 亿新西兰元。此前，新西兰从未对其矿产需求和供应短缺进行过全面的研究，而这份关键矿产清单将填补这一空白。这份清单上包括 35 种对国家

经济和技术发展有着关键作用的矿产，例如铝、钴、镍、钛等，这些矿产在包装、电动汽车、航空航天、能源存储等多个领域有着广泛的应用。清单发布后，新西兰政府将展开为期三周的公众咨询，广泛征求意见以完善矿产战略。

(mineralprices.com, 2024.9.16)

9. 德国与哈萨克斯坦再次签署矿产资源合作备忘录

继去年德国联邦地球科学和自然资源研究所(BGR)与哈萨克斯坦地质服务局(NGS)签署了一份项合作备忘录，日前，在德哈经贸论坛期间，BGR与哈萨克斯坦国家技术前瞻中心签署了一项合作备忘录，旨在进一步加强两国在矿产经济和资源地质领域的合作。双方将重点关注矿产资源供需状况的数据交换和分析，并探讨对资源进行共同评估的可能性。这一合作旨在建立新的矿产供应链，促进双方的协同发展。哈萨克斯坦是全球一些关键矿产的主要生产国，尤其在钢铁添加剂(如铬和铁合金)以及一些工业金属(如铜和锌)方面具有重要地位。随着能源系统转型的推进，哈萨克斯坦未来有望在德国企业的供应链多元化中发挥关键作用。

(德国联邦地球科学和自然资源研究所, 2024.9.19)

10. 美国将批准矿业公司在内华达州的锂矿项目

美国土地管理局(BLM)日前批准了矿业公司 **ioneer** 在内华达州 **Rhyolite Ridge** 锂矿项目的主要监管审批。该项目位于拉斯维加斯以北 362 公里，预计每年可生产足够的锂，将成为美国本地电池金属供应的关键来源。BLM 的这一决定是在历时六年的审查流程后做出的，是加强国内关键矿产生产、减少对中国电池金属依赖的重要举措。如果获得最终批准，**Rhyolite**

Ridge 将成为美国政府批准的首个锂矿项目。此外，美国政府已支持另一个位于内华达州的锂矿项目，Lithium Americas 公司的 Thacker Pass 项目。该项目计划分两阶段实现每年 8 万吨电池级碳酸锂的生产，第一阶段预计将在 2026 年下半年开始。Rhyolite Ridge 锂矿项目的推进，标志着美国在推动关键矿产领域自给自足和清洁能源转型方面迈出了重要一步。

（mining.com, 2024.9.19）

11. 北欧科学家追踪关键金属来源，助力更透明供应链

挪威北欧地质大学与芬兰、瑞典、丹麦和冰岛的国家地质调查局合作，研究了如何通过从采矿到成品的价值链追踪某些同位素和微量元素。该研究日前正式启动了从提取到技术生产过程中追踪稀土元素的新化学方法的概念研究。在稀土矿产的提炼和生产过程中，只有某些微量元素和同位素的地质特征能够保留下来，从而增强基于数据先进解决方案的可追溯性。挪威每年采矿产生超过 1500 万吨“不可销售”物料，如何将其绘图、分类、管理，以及如何将其知识体系化，以便未来作为“二次原材料”利用，正成为可持续矿产生生产的重要课题。这项研究是北欧五国贸易和工业部于 2021 年发起的八项倡议之一，目标是到 2030 年北欧地区成为世界上最具可持续性和最一体化的区域。

（挪威地质调查局，2024.9.20）

12. 裂隙充填天然气水合物研究取得新进展

自然资源部中国地质调查局青岛海洋地质研究所联合中国地质大学（武汉）、崂山实验室开展了裂隙充填天然气水合物成藏模式及其地球物理响应特征等方面的研究。为了进一步明晰裂隙充填天然气水合物的分布特

征与形成机理，该工作从储层沉积到地质成藏等多个角度，全面揭示了裂隙充填天然气水合物在全球的分布与成藏机理；系统总结了裂隙充填天然气水合物的声学特性、电学响应、渗透率演化及力学行为等地球物理特征；梳理出当前裂隙充填天然气水合物研究的主要挑战，并给出了针对性解决方案。研究表明，裂隙充填天然气水合物主要存在于含裂隙的细粒储层中，根据其形成机制可划分为逃逸裂隙充填及非逃逸裂隙充填两类；裂隙充填天然气水合物由于自身的各向异性，其地球物理响应较孔隙充填更加复杂。

（Earth-Science Reviews, 2024.11）

13. 美国向澳大利亚锂和稀土项目提供 7.86 亿美元支持

在全球各国积极寻求建立关键矿产供应链的背景下，美国宣布将为澳大利亚的锂和稀土项目提供高达 7.86 亿美元的债务融资支持。澳大利亚的美国稀土公司日前表示，已收到美国进出口银行发来的融资意向书，计划提供高达 4.56 亿美元的债务融资，用于支持该公司在怀俄明州 Halleck Creek 项目中牛仔州的矿区建设。此外，美国进出口银行还提供了 3.3 亿美元的资金，用于支持澳大利亚的安森资源公司在犹他州帕拉多克斯盆地建设锂生产厂。早在今年，该银行已向澳大利亚战略材料公司和陨石资源公司在澳大利亚的两个稀土项目提供了高达 8.5 亿美元的融资支持。值得注意的是，美国和澳大利亚去年成立了关键矿产特别工作组，以吸引盟国对矿产加工的投资。

（mining.com, 2024.9.23）

海洋地质

14. 美国国家航空航天局探索木卫二冰下咸水海洋

Europa Clipper 是美国国家航空航天局首个探索地球以外海洋世界的航天器，是最大行星任务航天器，将从佛罗里达肯尼迪航天中心发射，飞行 29 亿公里前往木卫二，预计发射期从 10 月 10 日开始。此前证据显示木卫二冰层下可能有巨大咸水海洋，Europa Clipper 将通过 49 次飞掠收集数据，评估其冰层下是否具备生命存在的环境。此次任务要点包括，探索潜在的宜居环境，科学家认为木卫二可能具备生命所需的水、化学成分和能量，内部可能有相当于地球海洋两倍的水量，并可能含有有机化合物和能量来源。如果确定木卫二适宜居住，这将意味着适宜居住星球可能比想象多。此外还包括：穿越高辐射环境、49 次近距离飞掠、先进科学仪器、到达木星的漫长旅程、国际合作、传递地球问候。

（美国国家航空航天局，2024.9.17）

15. “蓝碳测绘项目”首次揭示英国海底固碳的潜力

日前，由英国海洋科学与海洋研究所代表世界自然基金会、野生动物信托基金和英国皇家保护动物协会完成的“蓝碳测绘项目”，使英国成为全球首个对海底栖息地碳储存量进行全面测绘和估算的国家，揭示了英国海底栖息地在碳储存方面的巨大潜力。该项目报告显示，英国海底最上层 10 厘米的沉积物中储存了 2.44 亿吨有机碳，其中 98% 储存在泥和淤泥等海底沉积物中。英国海底栖息地每年可捕获多达 1300 万吨的有机碳，几乎是英国森林固碳量的三倍。该项目强调海底物理干扰对蓝碳储存构成了威胁，扰动海底栖息地，会向大气释放大量碳，从而加剧气候变化。该项目不仅展示了

英国海洋固碳的巨大价值，还强调了需要采取更多措施来保护这些区域免受人类活动的影响。

（苏格兰海洋科学协会，2024.9.19）

16. 南极州斯维斯冰川的严峻前景

日前，在英国南极调查局举行的会议上，与会科学家讨论了英国和美国联合开展的国际斯维斯冰川合作项目的研究结果，该项目揭示了斯维斯冰川的严峻前景，以及冰川可能崩塌的时间和过程。该冰川横跨面积与大不列颠岛相当，厚度超过 2000 米，是世界上最大、变化最快的冰川之一。自上世纪 90 年代以来，斯维斯冰川的融化速度加快，流入海洋的冰量增加了一倍多，占目前全球海平面每年上升 4.6 毫米的 8%。研究团队通过水下机器人等先进技术，冰流和断裂建模的新方法，对冰川变化过程有了新的认识。研究表明，斯维斯冰川区域正经历快速退缩，若彻底崩塌，全球海平面将上升 65 厘米。如果全球气温持续上升，到 23 世纪，斯维斯冰川及南极西部冰原可能会彻底消失。

（英国南极调查局，2024.9.20）

水工环地质

17. 欧洲技术与创新平台——地热能发布《地热地层：从城市到地区》

欧洲技术与创新平台——地热能（ETIP-Geothermal）日前发布了新的地热能源愿景规划《地热地层：从城市到地区》，为欧洲到 2030 年和 2050 年的地热能源发展提供了蓝图，强调地热能源在欧洲能源转型中的关键作用，助力欧盟实现 2050 年气候中和目标。该规划指出，地热对 2050 年的贡献包括：①地热供暖、区域供暖和制冷占欧洲供暖和制冷需求的 30%以

上。②地热发电占欧洲电力消耗的 10%以上。③地下蓄热可满足欧洲 10%以上的供热和制冷需求。④从地热中可持续地提取矿产和关键原材料，支持欧盟实现每年至少 10%的提取消耗量目标。规划还提出“地热工业谷”概念，以推动地区向可持续地热可再生能源中心转型。

（欧洲地热能委员会，2024.9.17）

18. 美国地质科技公司发布 Leapfrog Energy 升级版，助力更复杂的能源项目建模

美国地质科技公司 Seequent 日前宣布对其三维地球建模与分析工具 Leapfrog Energy 进行了重大升级，以进一步提升能源项目的地质建模能力。此次更新着重增强了核心功能和 workflows，旨在提高效率并应对能源领域的各种地球科学挑战。Leapfrog 2024.1 版本升级亮点包括：①多任务处理：用户可在同一台机器上运行多个 Leapfrog 实例，以加快项目完成速度。②钻探数据改进：新增钻井数据可视化与勘测数据访问功能，提供更深入的钻孔方位验证。③地质建模增强：增加了对映射数据的归属支持，提高了建模时对矿脉表面的控制，并增强了对影响模型表面的数据点的洞察力。④互操作性升级：Leapfrog Energy 现已能够与云连接的岩土数据管理工具 OpenGround 互操作，简化地面勘探工作。Leapfrog 2024.1 版本为桌面与云产品之间的互操作性奠定了基础，Seequent 公司正在构建的新地球科学数据平台将进一步释放混合 workflows 的潜力，推动地球科学领域的发展。

（thinkgeoenergy.com，2024.9.21）

碳达峰碳中和

19. 超镁铁质岩增强风化的碳封存潜力研究进展

苏丹卡布斯大学地球科学研究中心研究了巴基斯坦蛇绿岩中的超镁铁质岩的增强风化（EW），以探索其在沿海和公海环境中作为碳封存和气候变化缓解策略的潜力。通过非原位实验，研究考察了岩石粉末、海水和二氧化碳的相互作用对 EW 反应途径的影响，发现橄榄岩比表面积的增加和 Mg/Ca 比值降低加速了反应，暗示镁被用于形成水镁石、蛇纹石和碳酸盐。角闪岩样品显示了类似趋势。热重和 X 射线衍射分析确认了这些矿物的存在，扫描电子显微镜图像也证实了次生矿物的生成。实验还表明，加入超镁铁质岩粉末可以封存 CO₂ 并提升海水 pH 值，缓解海洋酸化。鉴于全球超镁铁质岩的丰富性和可用性，该研究为 EW 碳封存提供了重要参考，但实际应用前仍需研究其他元素对海洋化学的影响。

（Acta Geochimica, 2024.9.18）

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：王海华

联 系 人：宁可佳

执行主编：宁可佳

联系电话：（010）66554863

审 核：王海华 王铭晗 孙君一

电子信箱：383620518@qq.com

地 址：北京市海淀区学院路29号

邮 编：100083