

全球能源资源政策与科技瞭望

Global Energy and Resources Outlook

2026 年第 3 期（总第 3 期）

中国矿业大学外国语言文化学院 区域国别研究中心 语言服务中心 编 2026 年 5 月 7 日

【编者按】

2026年春季，全球能源安全与深海治理正处于关键十字路口。一方面，地缘政治紧张局势持续加剧能源价格波动，传统能源供应链脆弱性凸显，各国加速能源转型却面临技术瓶颈与基础设施滞后难题；另一方面，深海资源开发与生态保护的矛盾日益尖锐，国际海底区域活动激增，而现有治理框架仍存在监管真空。如何在保障能源安全的同时实现深海可持续利用，成为国际社会共同面对的复杂挑战。

政策层面，2026年春季，全球能源安全与深海治理领域面临多重挑战。中东冲突导致霍尔木兹海峡受阻、油价飙升50%。美国联合IEA释放4亿桶战略石油储备，并投资20多亿美元推进地热、电网及小型核反应堆等清洁能源技术，而欧洲加速跨境电网与储能建设。同时，国际海底管理局就深海采矿监管展开谈判，并因美国企业单边申请采矿许可启动违规调查；绿色和平揭露企业一体化运营及数据共享等问题，40国呼吁暂停深海采矿。此外，美国资助六项研究支持化石能源社区转型。国际社会正从应急、技术与公海治理三方面协同应对挑战。

科技领域，全球清洁能源与工业技术取得多项突破：日本建成全球首套液氢直接供氢系统；悉尼大学开发出阳光驱动的海水制氢技术；美国推出数据中心无水冷却与智能窗技术；阿贡国家实验室发布电网AI辅助系统；BP实现控压钻井自动化。此外，OXMIQ与AM智能实验室共建2吉瓦零碳AI计算平台，上海交大、华为、捷微洛克、橡树岭国家实验室等在制冷、逆变器、化学品输送及核燃料技术上也取得进展。全球能源与工业正加速向高效、智能、低碳转型。

行业层面，深海采矿持续升温：加拿大深海矿业公司布局太平洋，美国海洋矿业公司启用专属勘探船并组建10亿美元级企业，TMC继续推动本土加工中心建设。地缘冲突方面，霍尔木兹海峡危机导致全球石油供应骤降，化肥运输中断加剧粮食安全风险，亚洲原油进口受严重冲击。同时，欧盟碳边境调节机制（CBAM）实施首季致西巴尔干电力出口下降25%，阻碍欧洲电力市场一体化。低碳转型领域，澳大利亚新南威尔士州禁止新建煤矿并严控甲烷排放；自主机器人驱动的太空采矿正从概念走向预演，显示全球资源行业在安全、转型与技术创新压力下的深度调整。

总体而言，2026年春季的全球能源与资源格局呈现出“危机驱动转型、技术重塑路径”的鲜明特征。在地缘政治冲突加剧传统能源供应链脆弱性的同时，清洁能源技术与智能化系统正加速落地，从液氢供氢、海水制氢到电网AI辅助与数据中心无水冷却，技术创新为低碳转型提供了切实支撑。深海与太空采矿等新兴领域虽仍面临监管缺失与环境争议，但已从概念走向资本与技术的实质布局。展望未来，各国需在保障能源安全、推动绿色转型与完善全球公域治理之间寻求平衡，以协同应对资源竞争、气候目标与地缘风险交织而成的复杂挑战。

本期目录

政策动态.....1

1. 多国共商深海采矿未来——国际海底管理局理事会于 3 月召开会议 1
2. 聚焦 ISA 第三十一届会议：深海采矿规范与承包方单边采矿违规调查最新进展 2
3. 绿色和平组织：私营主体正在架空国际海底管理局 4
4. 美国能源政策缓解伊朗冲突引发的油价冲击 6
5. 美国能源部宣布拨款 1.715 亿美元用于扩大美国地热能开发 7
6. 美国能源部提供 19 亿美元用于输电线路增容改造与先进技术部署 8
7. 美国核能复兴进入快车道：美国小型核反应堆 7 月 4 日投运 9
8. 韧性能源经济倡议宣布六项研究资助 11
9. 欧洲能源共同体监管委员会发布能源共同体利益项目评估报告 ... 11

科技进展.....13

1. 全球首套氢能发电新一代氢燃料供应系统投入运行 13
2. 光驱动液态金属制氢技术开辟绿氢能源新路径 14
3. Ferret 数据中心无水冷却技术将计算效率提升 15% 15
4. 新型太阳能窗集成液晶材料实现透光切换与发电一体化 16
5. 英国石油公司控压钻井自动化技术实现钻井实时优化 17
6. OXMIQ 实验室与 AM 智能实验室联手打造全球规模领先的零碳能源 AI 计算平台 18

7. 吸附驱动溶解制冷循环技术问世 兼具储热功能且能效优异	19
8. 华为数字能源即将推出新一代智能组串式高功率逆变器 适配高比例新能源电网	20
9. 捷微洛克科技推出超高纯度液态化学品输送系统 适配新一代半导体制造	21
10. 美国橡树岭国家实验室验证新型电网实时感知技术	22
行业资讯	24
1. 深海采矿热度升温：新入局者挑战先行者优势	24
2. 霍尔木兹海峡冲突升级，化肥供应中断加剧粮食安全与贸易风险	25
3. 格洛马尔矿业与钴蓝公司计划在美国建设深海矿产加工厂	26
4. CBAM 首季报告：欧盟碳关税正阻碍其与东欧电力市场一体化...	27
5. 霍尔木兹海峡关闭致全球石油供应暴跌，海湾管道出口全力补位	28
6. 霍尔木兹出口受阻，冲击亚洲石油供给	29
7. 亏损持续扩大，金属公司仍推动美国深海采矿中心建设	30
8. 澳大利亚新南威尔士州禁止新建煤矿，严控甲烷排放	31
9. 自主机器人驱动太空采矿：从科幻迈向可持续星际生存	32
10. 美国海洋矿产公司启用专属勘探船，加速深海采矿布局	34

政策动态

1. 多国共商深海采矿未来——国际海底管理局理事会于3月召开会议

2026年3月，国际海底管理局（ISA）理事会在牙买加金斯敦召开会议，共同探讨深海采矿业的未来走向。会议召开前，推动深海商业采矿的呼声渐高，《国家管辖范围以外区域海洋生物多样性养护和可持续利用协定》（BBNJ协定）也于2026年1月17日正式生效，要求各缔约国在公海推进海洋保护区建设。各缔约国承诺，在占全球海洋三分之二的公海区域推进海洋保护区建设，以保护其中脆弱的海洋生物。鉴于航运、渔业等现有海洋产业的影响，BBNJ协定明确规定，需与管理此类活动的其他国际及行业机构开展合作与协调。同样重要的是，国际海底管理局成员国不应孤立看待海底采矿，而应着手探讨这一重要协定如何与当前深海活动、以及正在商讨中的未来各类活动（包括可能影响海洋生态系统的资源开发相关活动）产生协同作用。

制定国际海底管理局深海采矿法规的各国，必须考虑并酌情纳入其他国际法条款，包括其他生态养护承诺——尤其是与BBNJ协定相关的内容。例如，法规一经通过，采矿承包商在开展任何深海采矿活动前，均需编制环境影响评估报告，提交国际海底管理局审议。BBNJ协定缔约国须确保该评估流程符合条约规定的最低标准，这将有助于降低对海洋环境的威胁。在3月会议期间，国际海底管理局理事会将审议一项提案，探讨管理局及其成员国如何与BBNJ协定的治理体系和流程开展协作。该条约旨在与在法定职责内监管各类海洋活动的现有机构（包括国际海底管理局、国际海事组织等）协同运

作。国际海底管理局未来的任何决策，都应与该协定的生态养护目标保持一致。

国际海底管理局理事会成员国将继续就国家管辖范围以外区域未来深海采矿监管法规草案展开协商，这已是三年内的第三版草案文本。尽管各国在法规部分条款的协商上取得进展，但核心法规仍存在诸多漏洞。深海采矿监管法规草案核心条款亟待完善，涵盖确立环境损害界定标准、明确执法主体与问责机制、制定公平利益分配方案及加强水下文化遗产保护等议题，大量配套行业标准与指南也尚未制定。

鉴于深海生态系统高度脆弱，40个国家及多个组织呼吁暂停深海采矿，为充分收集科学数据、完善法规争取时间，避免对深海生态系统造成不可逆损害。

来源：皮尤研究中心 Pew Research Center

日期：2026年3月9日

2. 聚焦ISA第三十一届会议：深海采矿规范与承包方单边采矿违规调查最新进展

2026年3月9日至19日，国际海底管理局（International Seabed Authority, ISA）理事会召开第三十一届会议第一阶段会议。理事会当前正就深海海底采矿（deep-seabed mining, DSM）领域的《采矿规范》（Mining Code）展开谈判，具体涉及采矿规则、规章与程序。本次会议期间，理事会继续稳步推进开采规章草案的谈判工作，各国及观察员在闭会期间已开展大量筹备工作。

本次会议围绕国际海底管理局2026年2月发布的最新版《开采规范草案》，由非正式工作组牵头，按总体主题逐项磋商。该主题式谈判法成效显著，推动区域环境管理计划法律地位、监察员与监察工作、水下文化遗产、环境管理与监测等核心遗留问题取得进展。尽管谈判持续推进，但草案中仍有核心争议事项需大规模完善才可通过。例如，各国尚未就深海海底采矿制度的关键内容达成一致，主要包括：1.战略环境目标的纳入与定位，该目标对有效保护海洋环境至关重要，需明确其载入规章、标准抑或总体政策；2.有效管控机制、母公司责任界定等监管事项，这是明确承包方所属管控国、明确采矿致损后责任承担方式的核心；3.特许权使用费制度设计中的环境外部性等财务事项，需以此补偿“区域”内采矿活动可能产生的环境成本。

国际海底管理局启动承包方单边采矿违规调查

本次会议召开前，深海保护联盟（Deep Sea Conservation Coalition, DSCC）向国际海底管理局发表公开信，警示切勿因商业或政治压力仓促敲定规章，公开信指出：“国际海底管理局的公信力，取决于其能否果断行使管辖权、而非屈从于胁迫。面对单边采矿企图，为维护多边主义与管理局公信力，管理局及其成员国应依据《联合国海洋法公约》行使现有权力，让单边深海海底采矿失去可行性。”

承包方违规调查源于美国政府2025年4月发布行政令，单边推进区域内矿产开发授权；以及2026年1月，美国国家海洋和大气管理局出台新规，允许同步申请勘探与开采许可。随后，美国金属公

司（TMC）提交两项申请，所涉区域与现有ISA勘探合同重叠，由此引发本次调查。根据2025年7月理事会决议，管理局秘书处与法律技术委员会（Legal and Technical Commission, LTC）受命开展此项调查。

全部21家承包方均报告不存在违规情况，但其中两家质疑调查合法性。法律技术委员会（LTC）提醒承包方和担保国分别履行合同义务和《联合国海洋法公约》项下尽职调查义务，并建议理事会要求相关担保国说明保障承包方合规及勘探权不越界的具体措施。理事会通过新决议支持调查继续，要求综合公开信息、全程保障正当程序，同时由秘书长向相关担保国了解其确保承包方合规的措施。最终调查报告将提交7月会议审议。若查实违规行为，国际海底管理局成员国必须明确表态并采取恰当措施。

国际海底管理局承包方不得违反合同义务，在管理局制度外开展深海海底采矿活动；担保国亦有责任确保管辖范围内的承包方全面遵守《联合国海洋法公约》及管理局制度。管理局成员国有义务维护支撑整个制度的人类共同继承财产原则，绝不容忍、更不得纵容任何破坏《联合国海洋法公约》及管理局体系完整性的行为。

来源：海洋愿景法律事务所（Ocean Vision Legal）

日期：2026年3月27日

3. 绿色和平组织：私营主体正在架空国际海底管理局

针对国际海底管理局启动承包方单边采矿违规调查，绿色和平组织（Greenpeace）发表强硬声明，重申《联合国海洋法公约》中对缔约国的相关义务规定，即“公约缔约国有义务确保本国及管辖范围内

的企业、公民，不得在国际海底管理局制度外以任何形式开展“区域”内深海海底采矿活动。”绿色和平组织是一个国际环保组织，旨在寻求方法，阻止污染，保护自然生物多样性及大气层，以及追求一个无核（核武器）的世界。该组织明确揭露金属公司（The Metals Company, TMC）及其子公司美国金属公司（TMC USA）、瑙鲁海洋资源公司(Nauru Ocean Resources Inc., NORI)、汤加海上矿业有限公司(Tonga Offshore Mining Limited, TOML)的公开关联，以及该公司高管在各子公司兼任董事的情况。绿色和平组织呼吁国际海底管理局采取切实行动，处置潜在违规行为：“各国仅表达关切远远不够，必须动用现有手段为单边采矿设置强力障碍。若本次调查查实违约行为，管理局必须终止为单边行为提供便利的承包方合同，或拒绝其合同延期。任何姑息之举，都可能传递出‘由私营商业主体而非成员国主导深海采矿议程’的错误信号。”

绿色和平组织基于公开文件发布简报，公布自主调查结果，证实国际海底管理局承包方存在潜在违规行为，核心结论包括：

- 1.美国金属公司、瑙鲁海洋资源公司、汤加海上矿业有限公司为一体运营主体，少数核心决策者统筹所有公司事务；
- 2.美国金属公司首次依据《美国深海海底硬质矿物资源法》提交申请后，瑙鲁海洋资源公司、汤加海上矿业有限公司修订担保协议，约定若美国授权其子公司在“区域”内采矿，将分别向瑙鲁、汤加支付额外款项，表明两家公司主动配合非法单边深海海底采矿；
- 3.美国金属公司、瑙鲁海洋资源公司、汤加海上矿业有限公司之间存在知识产权与数据共享协议；

4. 瑙鲁海洋资源公司、汤加海上矿业有限公司一方面依托国际海底管理局制度主张权利，另一方面支持平行的国内采矿制度，危及国际海底管理局的合法性。

该组织的调查结果国际海底管理局启动承包方单边采矿违规调查提供了有利契机和证据。

来源：海洋愿景法律事务所（Ocean Vision Legal）

日期：2026年3月27日

4. 美国能源政策缓解伊朗冲突引发的油价冲击

2月28日美以对伊朗发动军事打击后，伊朗通过袭击国际油轮实质封锁霍尔木兹海峡，对全球石油市场造成严重冲击，油价自冲突爆发以来上涨约50%。

美国能源部长克里斯·赖特表示，已援引《国防生产法》重启加州南部海岸自2015年起闲置的海上石油开采作业，并与多国磋商保障霍尔木兹海峡通航安全，预期将在未来数周内缓解油价上涨压力。

此外，美国由于优先推动国内油气勘探开采的政策，石油产量大幅提升，且已成为原油及石油制品净出口国，一定程度上缓解了石油供应中断带来的价格冲击。

3月11日，国际能源署宣布32个成员国联合释放4亿桶战略石油储备，其中美国将通过石油互换方式投放1.72亿桶，可快速回补石油储备。

来源：能源新闻平台（ENERGYPLATFORM.News）

日期：2026年3月23日

5. 美国能源部宣布拨款1.715亿美元用于扩大美国地热能开发

2026年2月25日，美国能源部宣布了一项1.715亿美元的资助计划，用于支持下一代地热田级发电测试以及勘探钻探，以助力有前景的地热资源区带的勘探与确认。此项资助所支持的活动将有助于落实特朗普总统《释放美国能源》行政令，通过推进地热技术、创新与勘探，助力地热能为全美民众提供可负担、可靠、全天候的国内电力。能源部碳氢与地热能办公室助理部长凯尔·豪斯维特表示：“该项资助将直接支持我们推进能源增供、降低美国家庭与企业能源成本、释放美国能源主导地位与创新潜力的承诺。得益于特朗普总统‘美国优先能源议程’，这些示范与钻探活动将帮助我们实现地热能的巨大潜力，从而刺激国内制造业、支持数据中心增长，并为全国提供可负担、可靠且安全的能源解决方案。”

本次资助计划涵盖六个主题领域，各领域资助金额与预期项目数量各不相同。在第一轮申请中，六个主题中的两个将开放，重点征集用于增强型地热系统的田级测试，以及用于下一代与热液资源特征描述/确认的钻探项目。尽管美国目前拥有约4吉瓦的地热发电能力，位居全球首位，但能源部分析显示，到2050年美国电网至少可容纳300吉瓦可靠、灵活的地热电力。本次资助下的项目预期将有助于降低全国范围内地热开发方法及相关区域的风险，从而鼓励私人投资、促进行业增长，并助力实现美国的地热发展潜力。

来源：美国能源部（U.S. Department of Energy）

日期：2026年2月25日

6. 美国能源部提供19亿美元用于输电线路增容改造与先进技术部署

美国能源部于3月12日宣布了一项19亿美元的资助计划，旨在用于输电线路的增容改造和部署先进技术，以扩大现有系统的输电容量。

“通过加速增容改造及其他关键先进输电技术升级实现快速增容” SPARK资助计划的申请截止日期为5月，预计将于8月确定资助项目。SPARK是对拜登时期“电网韧性与创新合作伙伴”（GRIP）计划的更名，该计划已完成两轮资助。输电领域的倡导者表示，电网升级是增加电网容量的最快途径，同时也有助于解决电费可负担性问题。

拜登总统的GRIP计划于2023年启动，计划在五年内提供高达105亿美元的竞争性资助。根据能源部的一份情况说明，截至2024年底，该计划已宣布约74亿美元的资助。能源部未立即回应有关这些资助发放进展的询问。在公告中，能源部表示，名称变更“使GRIP计划的任务在SPARK资助机会下得以延续，重点聚焦于快速部署增容改造及其他先进输电技术”。

“致力于先进输电技术联盟” (Working for Advanced Transmission Technologies, WATT) 执行董事朱莉娅·塞尔克在一份声明中表示，聚焦先进技术“将应对能源可负担性和负荷增长的紧迫挑战”。电力公司已经证明，先进输电技术可以节省数十亿美元，“这笔资金将帮助它们扩大其在电网现代化改造方面的目标和时间表”。

可负担性已成为政策制定者的一个关键议题。美国能源信息署估计，2026年全国居民平均电价为每千瓦时18美分，较2020年上涨约37%。专家表示，输配电成本是推高消费者电费账单的主要因素。与此同时，电力公司正在启动大规模的电网建设，以满足数据中心及其

他领域日益增长的电力需求。

高压输电行业协会 (WIRES) 执行董事拉里·加斯泰格在一份声明中表示，人工智能、数据中心、国内制造业和能源生产“将要求我们以前所未有的速度和规模建设新的输电基础设施”。但他补充说，电网优化的投资必须与新建项目相结合，“仅优化过去的电网是不够的”。

能源部的 SPARK 资助涵盖三个主题领域，面向不同的电力行业利益相关方群体：电网运营商、发电企业、燃料供应商、输储电资产所有者及运营商、公用事业公司；州和地方政府实体、非营利组织及其他机构、高等教育机构、印第安部落；各州、部落、地方政府及公共事业委员会。

来源：美国公用事业资讯平台 (Utility Dive)

日期：2026 年 3 月 13 日

7. 美国核能复兴进入快车道：美国小型核反应堆7月4日投运

一台下一代核反应堆从加利福尼亚州洛杉矶附近的三月空军预备基地由飞机运抵犹他州雷顿附近的希尔空军基地，这标志着特朗普政府支持清洁、安全核能发电创新的宏伟政策迈出了里程碑的一步。该反应堆将由卡车运至犹他州圣拉斐尔能源实验室进行测试和评估，并将于7月4日开始发电。美国能源部长克里斯·赖特在成功空运后表示：“美国的核能复兴要重新启动这一进程，既要快速、审慎，又要依靠私人资本、美国的创新和决心。特朗普总统签署了多项行政命令，对美国核能行业此前面临的所有障碍进行了巨大改革。”

Valar Atomics公司制造的Ward250小型反应堆体积小到大可以装入军用货机，但却能产生5兆瓦的电力，足以满足约5000个家庭的用电需求。该反应堆专为军用和民用设计，可为军事基地或海外行动提供安全的电力，减轻对脆弱的民用电网的依赖。美国国防部负责采购与保障的副部长迈克尔·达菲在活动上表示：“我们的军事设施大部分电力依赖脆弱的民用电网。在敌方网络攻击、蓄意破坏或极端天气随时可能摧毁电网的时代，如果不能发展我们的国内能源基础设施，后果将是灾难性的。今天是我们迈向更强大未来的关键一步。”

据路透社报道，Valar Atomics预计其反应堆将于2027年开始商业化。Valar公司为军事和民用目的研制小型模块化反应堆的进展，是该政府通过资助和放松管制来推动美国核能发展的持续努力中的一个里程碑。2025年，美国总统特朗普发布了多项旨在推动美国核能的行政命令，包括《重振核工业基础》、《改革能源部核反应堆测试》、《下令改革核管理委员会》以及《为国家部署先进核反应堆技术》。这些命令鼓励建造传统核反应堆、翻新老旧反应堆、开发小型模块化反应堆以及进行国内铀生产。小型模块化反应堆比传统核反应堆更小、建造成本更低，并且可以预先制造、运输和现场组装。能源部在核反应堆试点计划下的目标之一是，到7月4日有三种先进反应堆设计方案实现发电。Valar Atomics已被能源部选中，用于开发核燃料生产线和反应堆技术。Valar公司正在为其Ward250反应堆开发TRISO燃料，这是一种低浓缩、安全高效的燃料。

尽管美国拥有全球最多的商业运营核电站，但其中大部分建于1970年至1990年间。然而，得益于日益增长的能源需求、设计上的突

破以及特朗普政府的支持，这种无碳电力来源正重新获得新的推动。

来源：能源新闻平台（EnergyPlatform.News）

日期：2026年3月9日

8. 韧性能源经济倡议宣布六项研究资助

韧性能源经济倡议（REE）公布资助六项研究项目，支持美国依赖化石能源的社区在能源转型中推动经济多元发展、增强经济韧性。此次项目从全美33个州及加拿大团队提交的近80份申请中遴选而出，相关项目覆盖煤炭、天然气开采、炼油及发电等产业链环节，具体包括：在得州和密歇根州社区测试能源转型中的社区参与模式、为纳瓦霍族、霍皮族及四角地区发掘经济发展机遇、评估数据中心、电池制造等投资对宾州西南部就业与收入的影响、分析伊利诺伊州社区利用州级资助应对化石能源产业关停冲击、研究美属维尔京群岛炼油厂运营不确定性对当地经济的影响，以及对比加州两地炼油厂关闭的转型路径与经济结果。

REE此次投入约45万美元，预计相关研究成果将自2027年起陆续发布，为推动能源转型背景下区域经济多元发展与提升经济韧性提供支持。

来源：哥伦比亚大学全球能源政策研究中心（Center on Global Energy Policy at Columbia）

日期：2026年3月9日

9. 欧洲能源共同体监管委员会发布能源共同体利益项目评估报告

欧洲能源共同体监管委员会（ECRB）于4月30日发布其《能源

共同体利益项目（PECI）评估报告》，概述了2024年PECI清单所列项目的实施进展情况。

该报告涵盖六个优先项目——五个电力输送项目和一个储能项目——这些项目被确定为加强跨境互联互通、提升供应安全以及支持能源共同体全域可再生能源整合的关键项目。迄今为止，一个项目已获得欧洲复兴开发银行的直接融资，另有两个项目于2025年通过西巴尔干投资框架获得了欧盟委员会的支持。

由于PECI清单于2024年12月通过，本次评估确认大多数项目目前处于开发初期，2025年的活动主要集中于可行性研究、前期准备工作及融资安排。现阶段尚未发现系统性的延误。同时，报告指出若干可能影响计划实施时间表的挑战，包括许可程序、融资约束、成本变动以及特定情况下的外部风险。根据能源共同体TEN-E条例的规定，第二轮能源共同体PECI的遴选预计将在ECRB于2026年8月底前提出意见后，于2027年12月获得通过。

该报告依据监测要求编制，是ECRB根据《能源共同体TEN-E条例》第5条交付的一项关键成果，有助于确保该地区具有战略重要性基础设施项目的透明度与有效的监管监督。

来源：欧洲能源共同体（Energy Community）

日期：2026年4月30日

科技进展

1. 全球首套氢能发电新一代氢燃料供应系统投入运行

日本川崎重工业株式会社与神户制钢所宣布，全球首套氢能发电新一代氢燃料供应系统正式投运，该系统首次将氢中间介质气化器（IFV）与可超临界增压的液氢泵结合，在神户氢能中心实现向发电设施供氢，该项目获日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）资助，旨在构建液氢泵、IFV、氢燃气轮机组成的供氢系统的设计与运行技术体系，从而适配氢能热电联供区域模型。该系统主要技术优势如下：提升能源效率：无需对气态氢进行高能耗压缩；冷能回收利用：IFV回收的冷能可多场景应用；可扩展性强：适用于未来大型液氢发电站、工业园区、社区等场景；支持碳中和目标：推动以液氢为核心的氢供应链建设。

川崎重工业株式会社负责通过液氢泵增压提升燃气轮机燃料供应系统效率，神户制钢所研发IFV以实现液氢冷能的回收利用。该系统在今年1月已完成湿式燃烧燃气轮机供氢试验，后续还将开展干式燃气轮机供氢、夏季严苛工况运行性能验证及液氢泵长期可靠性测试。相较传统气态氢加压需要较大压缩能耗，液氢泵的应用大幅提升了发电系统整体能效；IFV在液氢气化过程中产生的冷能可回收，用于燃气轮机进气冷却、数据中心降温、工业空调等多场景。该系统可灵活扩容，可适配大容量液氢发电需求，助力氢能热电联供系统在工业园区、社区等场景落地。双方将打造以液氢为核心的氢能供应链，推动氢能普及与碳中和社会建设。

该项目的后续计划包括：向干式燃烧燃气轮机供氢；验证系统在

严酷夏季环境下的运行性能；长期可靠性测试，特别是液化氢泵的耐久性。该项目标志着全球首次实现液氢直接用于发电燃料供应，为氢能大规模商业化应用迈出关键一步。

来源：川崎重工业（Kawasaki Heavy Industries, Ltd.）

日期：2026年3月10日

2. 光驱动液态金属制氢技术开辟绿氢能源新路径

悉尼大学研究团队研发出光驱动液态金属制氢新技术，该技术以镓为核心，仅利用太阳光即可从淡水和海水中制备清洁氢气，突破现有制氢方法的诸多局限，为绿氢规模化生产提供新方向，相关研究成果已发表于《自然·通讯》。

该技术核心为镓循环化学工艺：将镓颗粒悬浮于水介质中，在光照条件下，镓与水反应生成羟基氧化镓，同时释放纯氢；羟基氧化镓可还原回镓以供再次使用，从而实现原料循环。研究团队已实现12.9%的峰值制氢效率，研究人员表示，该初代光驱动技术效率已具备较强竞争力；类比硅基太阳能电池发展历程，其性能仍有较大提升空间。

镓因熔点低、吸光性强成为核心材料。在常规条件下，液态镓表面具备非粘附性，但在水中受光照时会发生氧化腐蚀反应。这一简单效应此前一直被忽视，现在则成为光驱动制氢的关键。该技术以太阳光为唯一驱动力，可直接利用海水制氢，原料获取便捷，契合绿氢生产的可再生能源要求。

氢能被视作重要的可持续能源，在燃烧过程中仅产生水，无污染物排放，能大幅降低温室气体排放，广泛应用于能源、交通等多个领域。研究团队认为，该光驱动制氢技术有望助力澳大利亚在全球氢能

经济中形成竞争优势，目前团队正持续优化效率，推动技术商业化落地。

来源：科学与技术（Science & Technology (Commonwealth Union)）

日期：2026年2月17日

3. Ferweret数据中心无水冷却技术将计算效率提升15%

受核反应堆冷却技术启发，专注液冷解决方案企业Ferweret发布了与加州大学洛杉矶分校联合开展的旗舰产品“自适应相变冷却解决方案”的基准测试结果。结果显示，该技术相较传统数据中心冷却技术表现卓越：相较直接芯片（DTC）液冷技术，计算效率（TFLOPs/kW）提升15%，并实现零水耗，设施级电源使用效率值（PUE）达1.03，创下行业领先的基础设施效率水平。

风投资机构（TO VC）、沙特阿美创投（Aramco Venture）、美国创业孵化器（Y Combinator）等全球投资机构及风险投资公司均对该解决方案进行投资，印证了市场对Ferweret可持续数据中心基础设施方案的高度认可。Ferweret联合创始人依托核电行业热管理技术经验，攻克数据中心冷却技术瓶颈，打造出无水高密冷却方案，提升单位功耗算力。

本次测试与加州大学洛杉矶分校智能连接实验室（Intelligent Connectivity Laboratory of UCLA）合作开展，以英伟达H200图形处理器为参考平台，通过TFLOPs/kW指标测算服务器级计算效率。测试结果显示，Ferweret冷却技术能让硬件以更高的持续时钟频率运行，在提升散热效率和整体性能的同时，大幅缩短机器学习算法的训练时

间。

目前美国数据中心用电量占全国总发电量的4.5%，预计到2028年将升至12%；传统水基液冷技术并非可持续方案，美国数据中心年耗水量预计将超7000亿加仑。Ferveret自适应相变冷却技术借鉴核反应堆中的过冷沸腾原理，该技术产生的气泡体积更小、脱离频率更高，且能在过冷液体中重新凝结，持续置换芯片表面的冷却液体，提升再润湿能力和热传递效率，降低芯片工作温度，实现高功率水平下稳定运行。

来源：美国商业咨询（Business Wire）

日期：2026年2月26日

4. 新型太阳能窗集成液晶材料实现透光切换与发电一体化

英国埃克塞特大学研发出一款新型智能窗，将聚合物分散液晶与光伏电池集成一体，兼具透光切换和光伏发电功能，能在平衡光线、热量与防晒效果的同时，保持高视觉品质和稳定性能，突破了传统集成光伏智能窗的性能局限。

研究团队测试了聚合物分散液晶（PDLC）层朝光和光伏（PV）层朝光两种结构方案，两种方案在通断电状态下的传热系数和太阳得热系数均相近，仅光伏层置于外侧时整体性能略有差异。该智能窗原型尺寸为0.3米×0.21米×0.004米，以玻璃和亚克力薄膜为基底，光伏层与液晶薄膜夹于玻璃与亚克力薄膜之间；液晶薄膜在20伏交流电下呈透明状，断电后呈半透明状，窗内集成6片0.43瓦光伏电池，分两组，每串三片并联排布。

在1000瓦/平方米的模拟光照测试中，该系统通断电状态下的热、光、电性能差异显著：通电时，太阳透射率62%、雾度15%，皮肤防晒系数(SSPF)78%、材料防晒系数(SMPF)43%，显色指数达97，太阳得热系数0.54、传热系数5.2瓦/平方米·开尔文；断电时，太阳透射率降至42%、雾度升至71%，皮肤和材料防晒系数分别提升至90%和71%，显色指数91，太阳得热系数0.43、传热系数4.7瓦/平方米·开尔文。

这款PDLC-PV集成系统为多功能建筑外立面提供了可行方案，单个窗体能同时实现透光切换、有效防晒和光伏发电，可提升建筑室内居住舒适度、降低能耗，提升建筑可持续发展水平。相关研究成果发表于《建筑工程期刊》（Journal of Building Engineering），研究团队后续将研发更大尺寸智能窗，并在实际环境中开展长期性能测试。

来源：《光伏杂志》PV Magazine

日期：2026年3月23日

5. 英国石油公司控压钻井自动化技术实现钻井实时优化

英国石油公司（BP）于2025年10月在墨西哥湾阿特兰蒂斯深水油田（水深7000英尺）应用基于控压钻井（MPD）的自动化钻井技术，借助井下数据实现钻井过程实时优化。该技术首次应用表现稳定可靠，钻井作业高效、设备持续稳定运行，获现场团队认可，性能达到或接近技术上限，为BP在墨西哥湾及其他作业区规模化推广该技术奠定基础，最终目标是实现钻井全闭环自动化控制。

BP长期布局井涌早期检测技术，推动钻井作业从被动应对转向

主动防控。即便未应用控压钻井技术，该类算法准确率已达90%；因变量更多，针对控压钻井场景的算法训练耗时更久，但该技术已在纳基卡油田等原本难以实施钻井作业的区域落地应用，助力BP获取此前难以开采的石油资源。企业同时探索机器人技术在钻井平台作业的应用，计划未来将其拓展至油井增产干预领域，并同步推进员工技能提升，以适配新型钻井技术需求。

BP研发的钻井人工智能助手（Wells AI assistant）整合了企业百年行业知识，功能类似ChatGPT和Copilot，能让钻井团队在数秒内调取作业文档、标准规范及历史事件数据。目前，海上作业人员已广泛使用该工具。此外，BP在墨西哥湾古近纪油田作业中采用联盟合作模式，以油藏开发为核心，统一作业商、钻井平台及服务商的目标，摒弃单一盈利导向，实现多方协同的长期价值创造。

来源：《石油技术杂志》（JOURNAL OF PETROLEUM TECHNOLOGY）

日期：2026年2月11日

6. OXMIQ实验室与AM智能实验室联手打造全球规模领先的零碳能源AI计算平台

由拉贾·科杜里（Raja Koduri）创立的图形处理器（GPU）架构与人工智能技术企业OXMIQ实验室，与AM集团旗下AM智能实验室达成战略技术合作，携手打造全球规模领先的100%可再生能源驱动AI计算平台。该平台计划2030年实现2吉瓦（GW）AI算力，首期将在印度北方邦诺伊达建设1吉瓦AI计算中心，目前一期工程已启动，预计2027年底实现首期算力上线。

AM集团是印度最大绿色能源企业Greenko的母公司，拥有50吉瓦风电、光伏、水电装机容量及100吉瓦时智能储能系统，供应印度约2%的电力，提供的电力为零碳能源，电价较传统数据中心低50%至70%。当前印度正成为全球第二大AI应用及模型推理用量(token consumption)市场，OXMIQ作为此次合作的架构与工程合作伙伴，依托其从GPU架构到AI工作负载编排的全栈技术能力，为平台优化系统架构、基础设施设计及模块化交付，保障平台高效落地，达到行业顶尖的效率与规模。

AM集团正在诺伊达建设1吉瓦高性能计算中心，打造高度垂直一体化平台，涵盖自有零碳发电、先进数据中心、高性能加速器及从AI算力服务到模型推理服务的灵活使用模式。OXMIQ的技术能力实现了从可再生能源发电到AI模型推理输出的端到端优化，将可再生能源发电、数据中心、液冷、算力调度等全环节打造成统一系统，助力平台达到行业领先的算力经济效率，大幅降低吉瓦级AI计算成本。双方表示，此次合作融合了AM集团的绿色能源优势与OXMIQ的硬件和专业技术，为打造全栈AI计算平台奠定基础。

来源：美国商业资讯（Business Wire）

日期：2026年3月15日

7. 吸附驱动溶解制冷循环技术问世 兼具储热功能且能效优异

上海交通大学ITEWA研究团队提出一种带储热功能的吸附驱动的溶解制冷循环（SdDR）技术，攻克了传统蒸汽压缩循环制冷技术依赖高全球变暖潜能值的制冷剂、固态热卡制冷驱动场强高、绝热温变小的痛点。该技术由80-150℃中低温热能驱动，选用安全的硫氰酸

钾（KSCN）作为溶解制冷盐，氯化锂(LiCl)等物质作为吸附剂。优选的溶解制冷盐与水发生作用可在20秒内实现37℃的绝热温降，最低制冷温度达-25.4℃，冷热交替模式下系统制冷性能系数（COP）达1.13，制冷功率密度195瓦/升，综合性能优于现有制冷技术。

该系统融合溶解放热制冷与吸附驱动再生过程：利用盐溶解时的强吸热效应实现制冷，通过吸附剂吸附完成盐再生，再生过程伴随的吸放热效应可用于冷热灵活供给，可解耦能源输出与太阳能供给的时间错配问题，拓宽系统的工作温度范围，即便盐溶液蒸发温度低至-13℃，吸附侧仍能输出43.2℃热能，在极端低温环境下也能保持稳定运行。系统采用低成本、无爆炸风险的安全工质，盐溶液可泵送，强化了传热传质效率，储热密度也高于传统潜热储热材料。

该技术在能效、可持续性和多功能性上表现突出，但在吸附剂传热传质性能平衡、真空系统稳定性保持、设备防腐及材料循环稳定性提升等方面仍面临挑战。后续研究将聚焦新型高性能吸附剂研发、传质过程强化和装置优化，技术有望在建筑能源管理、工业余热利用、数据中心热管理等领域落地应用。

来源：《自然·能源》Nature Energy

日期：2026年3月10日

8. 华为数字能源即将推出新一代智能组串式高功率逆变器 适配高比例新能源电网

华为数字能源宣布将于2026年3月起，在各相关国家逐步推出全

新FusionSolar9.0电站智能光伏解决方案，该方案专为大型地面光伏、工商业分布式光伏场景设计，适配高比例新能源电网运行需求，核心搭载行业领先的SUN2000-506K智能组串式大功率逆变器，以及3/7/11MW新一代智能变电站。

此方案坐拥三项行业核心突破：业内首款千伏交流系统解决方案、首款智能组串式构网型逆变器，以及业内最大的11MW光伏阵列。同时打造五大核心价值：第一，通过精细化组串级智控提升发电量；第二，强化构网/电网支撑能力，适配高比例新能源电网工况；第三，提升设备在高温、高湿、粉尘、盐雾等恶劣环境下的稳定性；第四，依托数字诊断实现数据驱动运维，升级运维体验；第五，覆盖设计、调试、运行到资产管理的全生命周期，实现系统级价值优化。华为还将持续强化本地技术支持与全生命周期服务能力，助力合作伙伴更高效推进项目落地。

来源：《光伏杂志》（*PV Magazine*）

日期：2026年3月13日

9. 捷微洛克科技推出超高纯度液态化学品输送系统 适配新一代半导体制造

深圳捷微洛克科技（Jewellok Technology）作为高精度流体控制领域创新企业，推出先进的超高纯度（UHP）液态化学品输送系统，专为亚微米级半导体制造及光伏生产打造，可满足现代晶圆加工对极致污染控制和自动化操作的严苛需求。

针对半导体制程节点微缩后万亿分之一级的杂质控制要求，该企业推出的化学品输送系统（CDS）和输送模块（CDM）结合先进材

料科学与智能自动化技术，采用5Ra表面光洁度的316L电解抛光不锈钢打造硬件，从根源杜绝颗粒脱落与化学溶出，保障化学品纯度。

其中，CDM可自动完成化学品稀释，通过实时监测将生产停机时间降低25%-30%；系统集成自研超高纯隔膜阀与高精度调压器，保障化学品在全流程输送中纯度不受损。

安全是该系统核心设计要点，配备氮气保护、二次围堵防泄漏及自动化检漏装置，且模块化阀门歧管箱（VMB）可在维护期间实现单台设备隔离，保障厂区其余设施99.9%的综合利用率。

该方案进一步巩固了捷微洛克科技在全球半导体供应链中的核心合作伙伴地位，企业同时为半导体、LED、光伏行业提供端到端的流体控制解决方案。

来源：美国商业咨询 Business Wire

日期：2026年3月18日

10. 美国橡树岭国家实验室验证新型电网实时感知技术

美国橡树岭国家实验室（ORNL）研发出新型二氧化铀液态金属悬浮液（ULIMES）核燃料技术，可显著提升轻水核反应堆性能，而轻水反应堆也是美国目前主流的在运核反应堆类型。

该技术将二氧化铀燃料颗粒悬浮于液态金属中，形成可在反应堆堆芯循环的流动燃料系统，不仅能增强冷却效果、提升铀燃料的能量提取效率，还能大幅提高安全性、降低维护成本。该技术与现有轻水反应堆基础设施兼容，使用经过验证的材料，将核反应堆性能提升至新一代水平，规避了高额的新型建造成本。

目前美国橡树岭国家实验室已与澳大利亚创投公司（Out The Back Ventures）签署研究许可协议，为ULIMES的后续研究提供资金

支持。

来源：美国橡树岭国家实验室（Oak Ridge National Laboratory）

日期：2026年2月20日

11. GridMind：用AI智能体赋能未来控制室

美国能源部阿贡国家实验室近日宣布，研发出名为GridMind的智能体AI系统，旨在提升电网运行效率与可靠性，推动传统控制室向智能化、人机协作方向转型。电网管理涉及可靠性校验、调度安排和应急响应等多种复杂仿真任务，每种仿真均需专用工具与专业技能。传统工作流程彼此割裂，在紧急情况下易延缓决策。阿贡团队开发的GridMind系统利用“智能体AI”技术，将多个专业AI智能体集成于统一平台，支持自然语言交互，并能够跨任务推理、解读分析结果，为操作员提供可解释的决策支持。

GridMind由多个任务专精的智能体协同运行，例如负责系统调度的智能体、结合气象数据模拟飓风影响并预测设备故障与停电扩散的智能体等。系统通过大型语言模型进行任务协调与推理分析，同时依托经认证的工程工具进行数据验证，有效避免AI“幻觉”问题，确保输出结果可靠。

测试中，GridMind结合GPT-5、Claude 4 Sonnet等主流模型，在多种标准电网模型上验证了准确性与稳定性。研究人员表示，该系统不替代操作员，而是赋能其更快、更自信地做出决策，助力实现能源部“未来控制室”愿景。

来源：美国能源部阿贡国家实验（Argonne National Laboratory）

日期：2026年3月25日

行业资讯

1. 深海采矿热度升温：新入局者挑战先行者优势

随着全球对关键矿产需求加速增长，新近更名的加拿大上市公司深海矿业公司（Deep Sea Minerals）（CNSX: SEAS）正积极布局深海采矿业，瞄准太平洋广袤海域的勘探许可。该公司由原Copperhead Resources更名而来，目标是克拉里昂-克利珀顿区（CCZ）及库克群岛专属经济区内的勘探许可证。今年2月，公司完成首次超额认购的422万加元私募融资，并已依据《深海海底硬矿物资源法》向美国国家海洋和大气管理局提交申请。若获批，初期工作计划最早可于2026年底或2027年初启动。

公司首席执行官James Deckelman认为，当前围绕深海矿产的讨论与早期深海石油的演变轨迹相似，该领域虽充满不确定性，但有望成为未来资源行业的支柱。目前，公开上市的深海采矿公司屈指可数。本周，美国海洋矿业公司（AOMC）宣布通过反向收购与美国奥德赛海洋勘探公司（Odyssey Marine Exploration）合并，组建估值约10亿美元的深海采矿企业。尽管总部位于温哥华的TMC主导了行业早期开发，Deckelman认为市场仍有巨大机遇——TMC在CCZ的勘探面积不足该区域的5%，而该区域横跨数百万平方公里，富含镍、钴、锰、铜等多金属结核。SEAS还评估美属萨摩亚等其他潜在区域以构建资产组合。

SEAS计划采用轻资产模式，通过第三方承包商租用船舶、采集系统和运营服务，目前正进行技术筛选与合作伙伴洽谈，并组建技术团队，计划任命具有深海采矿经验的高级勘探高管。

战略利好与环境争议

地缘政治与经济压力正推动关键矿产供应链保障诉求日益迫切。电气化、电池制造、数据中心及国防应用带动钴、铜、镍等金属需求持续增长，而供应链高度集中，中国主导了加工环节及全球产量重要部分。美国将关键矿产列为国家安全优先事项等政策动向，进一步强化了开发替代来源的投资理由。

与此同时，深海采矿面临环保组织强烈反对，担忧其对未充分研究的海洋生态系统造成影响。Deckelman承认这些担忧，但认为海床结核采集相比陆地采矿（涉及爆破、森林砍伐、大量水耗）可能是一种更低影响的选择。尽管如此，采集过程仍可能扰动沉积物、破坏深海生物栖息地。公司表示正开发更精准的采集方法与改进的沉积物管理技术以尽量减少影响。

行业转折点

Deckelman认为，随着监管框架演进与地缘政治压力加大，深海采矿业正接近转折点。他强调，仅靠陆地资源难以满足未来对关键矿产的需求。在供应链安全日益受关注的背景下，深海矿业公司等新入局者押注深海采矿将在未来十年内从概念走向商业现实。

来源：来源：<https://www.mining.com>

日期：2026年3月2日

2. 霍尔木兹海峡冲突升级，化肥供应中断加剧粮食安全与贸易风险

霍尔木兹海峡地区冲突持续升级，导致航运活动大幅减少，能源和化肥流通受阻，对粮食系统、世界贸易及脆弱经济体构成风险。作

为全球能源与化肥运输关键通道，该海峡过境船舶量锐减逾95%，推动油气价格大幅飙升，其中天然气价格上行直接抬高氮肥生产成本，带动化肥价格整体走高。

霍尔木兹海峡不仅是全球主要能源通道，也是重要贸易枢纽，全球约三分之一的海运化肥经此通道运输，能源与航运中断效应会迅速传导至农业领域、未来粮食供应与贸易格局。

苏丹、坦桑尼亚、索马里等发展中国家高度依赖海湾地区化肥供应，但财政空间紧张、融资渠道受限，难以承受成本上涨压力与供应不确定性。

此外，2月下旬以来油轮运费涨幅超90%，战燃料成本和战争险保费飙升，进一步推高了全供应链成本。长期来看，能源、化肥、农业市场、粮食生产与供应、贸易格局紧密关联，一旦单一领域受阻，将迅速波及其他领域，进而影响粮食安全、国际贸易与发展成效。

来源：联合国贸易和发展（UN Trade and Development）

日期：2026年3月30日

3. 格洛马尔矿业与钴蓝公司计划在美国建设深海矿产加工厂

深海采矿企业格洛马尔矿业与澳大利亚钴蓝控股公司于3月28日宣布，计划三年内在美国建设一座精炼厂，用于加工从太平洋海底开采的关键矿产。两家公司计划于6月前完成选址，并在2029年特朗普任期届满前投产。该项目预计投资不超过5亿美元，初期年处理能力为20万吨，并预留扩产空间。

钴蓝公司将为项目提供核心技术，用于从多金属结核中分离至少

五种矿物。两家公司都认为，此技术能够推动这一商业化结核加工新兴产业发展。

特朗普政府今年 1 月已宣布加快国际水域采矿审批，意在规避国际海底管理局的监管。竞争对手金属公司(TMC)请求美国政府为其单独颁发采矿许可，拟在得克萨斯州建设年产能 1200 万吨的精炼厂，但该项目依赖政府资金支持。格洛马尔矿业与钴蓝公司则未透露是否提出类似申请，目前也尚无客户签署供应合同。

来源：<https://www.mining.com/>

日期：2026年 3月 29日

4. CBAM首季报告：欧盟碳关税正阻碍其与东欧电力市场一体化

欧洲能源共同体秘书处首份CBAM电力市场季度报告警示：相关变化可能削弱欧盟与能源共同体的市场融合进程 根据能源共同体秘书处发布的最新报告，碳边境调节机制（CBAM）正式实施后的第一个季度，恰逢欧盟与能源共同体缔约方之间电力市场行为发生重塑。这九个位于东南欧与东欧的欧盟候选经济体正致力于将其电力市场与欧盟实现一体化。其中许多国家已接近不可逆转的阶段，已完成或即将完成与欧盟立法对齐的法规转化，为与欧盟电力市场耦合铺平道路。在地缘政治不稳定导致价格与供应波动加剧的背景下，此举将促进更高效的跨境电力流动，有助于增进整个欧洲的福利收益并加强能源安全。

然而，CBAM带来了新的成本与不确定性，可能拖慢这一进程。自2026年1月1日机制生效之日起，从能源共同体缔约方出口至欧盟成

员国的电力（包括可再生能源电力）被加征额外费用。加之其他监管义务（如过境电力需证明其来源与传输路径），共同影响了商业决策，可能正在改变市场动态。

2026年第一季度，欧盟与西巴尔干之间的电力流动偏离了历史交易模式，具体体现为两大趋势：其一，与欧盟成员国之间的商业调度跨境交易量下降了25%；其二，缔约方的日前电价平均比邻近欧盟市场低30欧元/兆瓦时。这一现象发生之际，得益于充沛的降水，该区域拥有大量清洁、无化石的水电盈余。在正常市场条件下，此类价差将促使电力从低价区向高价区出口增加，推动价格趋同。然而在CBAM框架下，可再生能源电力出口与化石能源发电适用相同的默认排放因子，这似乎已直接影响贸易流动：阿尔巴尼亚（默认排放因子为零）的水电出口得以持续，而黑山等其他市场的水电出口则大多未能实现。

综合来看，这些动态凸显了潜在的市场扭曲，可能对市场双方产生影响：既使高电价的欧盟市场无法获取更低成本的电力，又限制了能源共同体缔约方的出口能力，从而损害了市场一体化的核心目标。目前，关于CBAM修正案的谈判正在进行中，旨在部分解决造成这些扭曲的深层原因。

来源：欧洲能源共同体（Energy Community）

日期：2026年4月29日

5. 霍尔木兹海峡关闭致全球石油供应暴跌，海湾管道出口全力补位

3月全球石油供应大幅下滑，中东冲突致使霍尔木兹海峡油轮运

输基本中断，海湾产油国大范围减产、停产。作为全球关键石油航运的“咽喉”，2025年一年间，霍尔木兹海峡的原油与成品油日均过境量近2000万桶。冲突爆发后，该通道运量骤降至危机前的10%以下。若海峡运输无法快速恢复，即便出口替代路线具备一定灵活性，预计3月海湾产油国原油停产规模仍将达790万桶/日，液体燃料总停产规模达990万桶/日。

据国际能源署估计，3月海湾产油国原油停产约790万桶/日，液体燃料总停产规模达990万桶/日，全球石油供应预计降至9880万桶/日，为2022年第一季度以来的最低水平。

沙特与阿联酋已启用替代管道绕行霍尔木兹海峡保障石油出口，目前沙特东西输油管道正以700万桶/日的满负荷产能输送石油；3月9日，沙特西部港口日出口量已创历史新高，达590万桶。阿联酋通过哈布尚-富查伊拉管道（ADCOP）提升出口量，该管道运力最高可达180万桶/日。两国合计可新增至多550万桶/日的管道外运能力，部分抵消海峡运量下滑的影响。但上述石油出口基础设施仍持续面临无人机与导弹袭击威胁。

来源：国际能源署（IEA报告）

日期：2026年3月12日

6. 霍尔木兹出口受阻，冲击亚洲石油供给

2025年，经霍尔木兹海峡出口的原油及凝析油日均1500万桶，约占全球海运原油贸易量的35%。其中超90%运往苏伊士运河以东地区，占当地炼厂原油供应的35%，此次供应中断对亚洲造成严峻冲击。

沙特东西输油管道（运力最高可达500万桶/日）与阿联酋ADCOP管道（约50至70万桶/日）可提供部分替代供应；大西洋盆地、欧亚大陆及加拿大西部出口国亦可补充一定货源。美国财政部外国资产办公室发布为期30天的临时豁免，许可印度在限期内采购俄罗斯原油。

中国为进口经霍尔木兹海峡出口中东石油的最大买家，占海峡出口量的37%（约520万桶/日），印度占14%，韩国与日本各占约12%。印度靠近海峡，中东原油占其进口量的40%，短期供应缺口最难弥补。中国、日本、韩国均持有可观储备与商业库存，可在一定程度上缓解冲击。

此外，沙特阿拉伯国家石油公司（Saudi Aramco）在日本、韩国、中国、欧洲等核心消费市场布局战略储备设施，可灵活响应当地应急需求，为全球供应链提供额外缓冲。

来源：国际能源署（IEA报告）

日期：2026年3月12日

7. 亏损持续扩大，金属公司仍推动美国深海采矿中心建设

深海采矿企业金属公司（TMC）公布2025年年报，全年净亏损达3.198亿美元。其中包含NORI项目特许权使用费负债增加及修订赞助协议产生的非经常性支出。

尽管亏损持续扩大，但因美国政策环境持续向好、新增合作伙伴、项目可行性研究推进，且公司正推进美国本土多金属结核加工中心建设，首席执行官杰拉德·巴伦仍对公司投产前景持乐观态度。

然而，外部机构对此提出质疑，认为公司的经济分析不符合美国证券交易委员会准则要求，且在技术、财务和监管层面尚未达到成熟矿业开发标准，短期内难以盈利。

项目推进方面，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）已认定TCM深海采矿申请基本符合要求。TMC正计划推进得州加工设施建设，并评估在日本开展轻资产加工方案。相关布局与美日推动关键矿产供应链安全、降低对外部加工依赖的政策契合。同时，公司拟分拆金属特许权业务，推动TMCR上市，以引入外部资本并保留部分收益权。

来源：<https://www.mining.com>

日期：2026年3月27日

8. 澳大利亚新南威尔士州禁止新建煤矿，严控甲烷排放

新南威尔士州（NSW）——澳大利亚第二大产煤州——将禁止新的煤矿开采申请，并对现有项目实施甲烷减排规定。

州政府周四表示，将不再批准所谓的“绿地”煤矿（即从零开发的新矿），此举旨在实现其净零排放目标。该禁令不影响现有煤矿及其扩建项目。政府表示，将继续“支持已在进行的煤炭生产”，并确保“能够履行对主要贸易伙伴的承诺”。

煤炭是新南威尔士州最大的出口商品，年产值约330亿澳元（合234亿美元）。该州出口主要以动力煤为主，运往日本、中国大陆和中国台湾地区的电厂。州规划与公共空间部长保罗·斯卡利表示：“随着动力煤需求下降，我们正在为煤炭依赖地区的未来就业和能源

进行规划。”煤炭行业目前雇用约2.6万人。州政府将设立“未来就业与投资管理局”，帮助工人向新职业转型。新南威尔士州主要煤炭生产商包括嘉能可、兖煤澳大利亚公司和怀特黑文公司。必和必拓在该州也有部分业务。根据州环保监管机构同日宣布的新规，上述矿商还需对其煤矿产生的甲烷进行“捕获、处理或转化”，以防止其排放到大气中。大型煤矿需从待采煤层中抽排甲烷或进行燃烧处理。存在泄漏的老旧矿井需重新密封。新州环保局表示：“煤矿开采是新州化石甲烷的最大来源，约占该州甲烷排放的30%，占总温室气体排放的约11%。”据国际能源署介绍，甲烷是煤层的伴生产物，其温室效应显著强于二氧化碳。

来源：国际能源署（International Energy Agency）

日期：2026年3月19日

9. 自主机器人驱动太空采矿：从科幻迈向可持续星际生存

过去十年，地球采矿业悄然变革。遥控钻机、自动驾驶卡车与机器人系统已在地下矿井与极寒北极等恶劣环境中承担复杂作业，大幅提升安全性、效率与产量。这一进展为地外采矿提供了清晰预演：随着人类向太空拓展，太空采矿的目标正从“为地球获取稀有物质”转向“支撑未来太空工业与定居”，战略焦点从科幻想象转向长期可持续规划。

为何太空需要自主机器？

月球、火星与小行星采矿面临极端环境、温度剧变、太空碎片及基础设施匮乏等严峻挑战，传统载人任务难以胜任。机器——尤其是

具备先进传感器、人工智能与坚固设计的自主系统——必须独立完成挖掘、运输等复杂作业，并在与地球控制中心通信延迟的限制下可靠运行。

月球/火星 vs. 小行星：不同环境，不同方案

月球与火星拥有一定重力、稳定表面及与人类定居相关的长期目标。采矿不仅关注贵金属，更聚焦水冰（生活保障与燃料）及风化层（建材）等资源，支撑可持续人类探索。此类环境允许传统形态机械运作——太阳能板可长期稳定供电，车轮或步行移动方式可行，但仍需耐受极端温度、辐射与沙尘暴。

小行星则多为微重力甚至零重力，传统采矿机械无法直接作业。机器人须通过鱼叉、钻锚或静电吸附系统固定自身，谨慎移动（小型推进器、磁力系绳或螺旋推进系统），并采用柔和受控的提取技术，防止破坏天体或使资源飘散。

核心技术：AI、边缘计算与自主系统

自主采矿机器依赖多项关键技术：人工智能分析陌生地形、识别风险、优化钻探路径；激光雷达、热成像、光谱仪等先进传感器助力黑暗与辐射环境下作业；边缘计算实现本地数据处理，无需等待地球指令即可即时响应；自主移动平台与自动化挖掘系统可自我校准、从故障中恢复；太阳能板是当前最实用的空间能源方案。

法律、环境与成本挑战

国际空间法尚未明确资源所有权，环境破坏、太空碎片、设备故障及极高成本与可靠性要求仍是重大障碍。不过，多家企业与机构正积极推进：Planetary Resources曾开创私人太空采矿先河；AstroForge

重启小行星采矿，聚焦微重力下铂族金属提炼；Karman+研发自主采矿航天器，从小行星提取水作为在轨燃料；NASA“阿尔忒弥斯”计划拟从月球冰层取水，ESA研究将月壤转化为氧气或建材；Astrobotic、ispace等私营承包商与政府合作开发自主登月采矿设备。

设计原则：最小人工干预、适应性、耐久性、可扩展性与可复用性。工程师正以此五项原则指导下一代采矿机器人研发。随着自主系统不断进步，太空采矿正成为人类迈向跨行星生存这一宏大图景中的重要拼图。

来源：太空采矿（<https://space-mining.com>）

日期：2026年4月25日

10. 美国海洋矿产公司启用专属勘探船，加速深海采矿布局

美国海洋矿产公司（AOMC）已正式启用其自有船舶“阿努努阿·莫阿纳”号，启动下一阶段深海勘探与环境研究工作，标志着该公司向商业海床采矿迈出重要一步。此项公告发布前不久，AOMC刚与Odyssey Marine Exploration签署最终合并协议，预计将组建一家估值约10亿美元、由美国控制的深海关键矿产企业。

该船建于2007年，由AOMC于2022年收购并完成翻新，全长196英尺，将作为勘探与环境监测的核心海上平台。公司当前聚焦于库克群岛项目及潜在的公海作业，正构建覆盖库克群岛专属经济区及美国管辖国际水域（包括克拉里昂-克利珀顿区和彭林盆地）的资产组合，在太平洋拥有两个许可勘探项目的权益。在美国管辖水域，公司已满足《深海海底硬矿物资源法》下两项勘探申请的合规要求，覆盖推断

资源量超过14亿吨。

该船计划部署于超过50万平方公里的勘探范围，涵盖库克群岛专属经济区内的Moana Minerals（EL3）、CIC Limited许可区，以及美国管辖的AOM Area 1（克拉里昂-克利珀顿区）和AOM Area 2（彭林盆地）。该船集成多项作业能力于单一平台，可连续采集数据，避免动员与撤离造成的时间延迟。船上配备先进声纳系统、水下跟踪技术及一台作业深度达6000米的遥控潜水器，支持高分辨率成像与样品采集。船载地质、化学与生物实验室可实现海底物质的实时分析。

AOMC董事长、力拓前首席执行官汤姆·阿尔巴尼斯表示，公司立志成为美国再工业化所需矿物的长期供应商，解锁如此规模的资产组合需要专用基础设施。该海上资产的启用将助力无缝推进库克群岛及潜在公海项目，在确保高环境标准的同时加快监管审批进程。

尽管行业发展势头强劲，深海采矿仍面临环保组织的强烈反对，担忧其对尚未充分研究的海洋生态系统造成影响。AOMC表示，环境监测仍是其核心要素，公司已花费三年多时间收集基线生态数据，以支持未来采矿许可申请，包括环境影响评估与可行性研究。该船已在16天内完成23500平方公里许可区域的测绘，并为超过5亿吨湿重的多金属结核资源估算做出贡献。

随着关键矿产需求增长，AOMC对专属海上基础设施的投资，使其在应对复杂环境与监管挑战的同时，有望在新兴的深海采矿业中发挥重要作用。

来源：<https://www.mining.com>

日期：2026年4月27日

分送：校领导，党政机关管理部门，校学术委员会秘书办公室，相关教学科研单位

主编：祖大庆 翟石磊

执行编辑：刘会民 参编：马炳钰 陈乐冉 刘欢欢 陈嘉欣 闫芷瑜 陈佳琦 崔琳琳