

太平洋底4000米、无法进行光合作用……

科学家将寻找神秘“暗氧”来源

本报讯 在太平洋底4000米处，研究人员发现了“暗氧”。这种大量产生的气体源自一个阳光无法到达，也无法进行光合作用的深海区域。2024年，相关成果首次发表于《自然-地球科学》。现在，研究团队正着手开展新一轮研究，以验证这一发现并探究其成因。

在近日于英国伦敦召开的新闻发布会上，研究人员展示了一套专门用于监测氧气生成的仪器。这些仪器既可用于海底环境研究，也可用于模拟深海条件（400个大气压）的实验室研究。日本慈善机构“日本财团”将提供520万美元的资助，用于后续研究。

科学家将于5月搭乘“鹦鹉螺”号考察船前往克里昂-克里珀顿区，该区域位于夏威夷岛与墨西哥之间，正是最初发现“暗氧”的地方。项目负责人、英国苏格兰海洋科学协会的Andrew Sweetman在发布会上介绍了两种功能不同的探

测器，它们将沉降到海底进行测量和采样。

“我们将使用专门为研究‘暗氧’生成而设计的探测器。”Sweetman说，探测器配备的pH值传感器能够测量海水中的氢离子浓度，一旦发现高浓度的氢离子，则表明水分子正在分解，而氧分子正在形成。

最初的研究发现，一个富含多金属结核的区域中存在“暗氧”。这些结核是由锰、钴等贵金属组成的远古矿藏，在海底历经数百万年形成。团队据此推测，这些形似巨型黑松露的结核可能类似于电化学电池产氢的催化剂。但深海产氧机制并非仅此一种，微生物也可能参与其中。

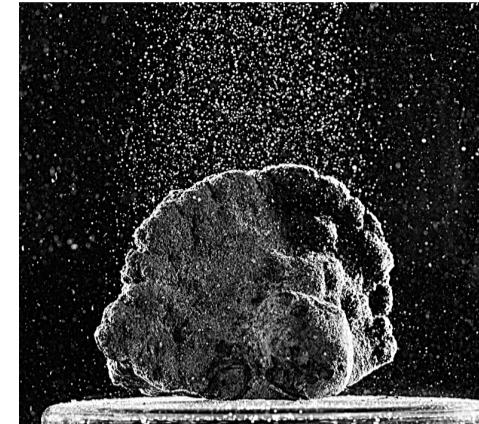
新实验旨在验证团队最初的发现，并探究“暗氧”的生成机制。团队成员、美国波士顿大学的Jeff Marlow在发布会上表示：“我们主要关注电化学和生物学两种机制，它们可能独立运作，也可能协同作用。我们将绘制多金属结

核中的微生物、矿物质及代谢活动分布图。”

美国西北大学的Franz Geiger表示，他将对从海底采集的多金属结核进行压力舱实验，研究它们的电化学特性，并使用可在液体细胞中工作的特殊透射电子显微镜观察其表面。这种工具能绘制金属表面在盐水环境中的化学状态图。同时，定制的电极阵列将测量结核内数百个位置间的电压差，以验证它们能否催化水的分解反应。

Sweetman团队在为加拿大海底采矿公司The Metals Company进行研究时发现了这种氧气，当时的研究旨在评估开采海底多金属结核对深海生物生态系统的影响。

Sweetman强调，理解“暗氧”在海洋生态系统中的作用至关重要，“这样一来，一旦采矿活动继续推进，我们就能提出最大限度减少破坏的开采方案”。(文乐乐)



多金属结核表面产生的氧气气泡。

图片来源：美国西北大学

海冰少了 这些北极熊为何更壮了

本报讯 一项研究发现，尽管海冰流失，但挪威斯瓦尔巴岛附近北极熊种群的身体状况却有所改善。这一结果不同于之前发现的整个北极熊种群随着海冰流失一起退化的情况。相关研究成果1月30日发表于《科学报告》。

此前研究发现，1980年至今，斯瓦尔巴周围巴伦支海地区的气温每10年上升最高2摄氏度。但2004年的调查显示，巴伦支海北极熊种群数量约为2650只，且近来规模似乎并未缩小，而这些背后的原因一直不明。

挪威极地研究所的Jon Aars和同事利用1992年至2019年对斯瓦尔巴770只成年北极熊的1188份身体测量记录，分析了导致斯瓦尔巴种群稳定的可能原因。他们将这27年内北极熊身体成分指数(BCI，衡量脂肪储备与身体状况的指标)变化与巴伦支海地区无冰日天数进行了比较。作者发现，尽管无冰日天数在此期间增加了约100天——速度约等于每年增加4天，但成年北极熊的平均BCI自2000年后一直在增加，表明脂肪储备随海水水平下降反而上升。

作者认为，斯瓦尔巴的北极熊身体状况改善或可归因于之前被人类过度利用的陆栖猎物资源种群的恢复，如驯鹿和海象。他们还指出，海冰流失可能导致环斑海豹这类猎物集中在更小的海冰区域，而这可能提升了北极熊的捕猎效率。

不过，作者总结道，仍需进一步开展研究理解不同北极熊种群今后将如何适应北极变暖。

他们推断，海冰的进一步减少可能增加了斯瓦尔巴种群捕猎的移动距离，从而给该种群带来负面影响，而这已经在其他北极熊种群中显现出来。(赵熙熙)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-33227-9>

美科技巨头业绩喜忧参半

据新华社电 多家美国科技巨头1月28日公布财报，业绩喜忧参半。特斯拉公司业绩下滑，微软、“元”公司业绩大涨，亚马逊公司公布新一轮裁员计划。

美国特斯拉公司公布的最新财报显示，该企业去年总收入948.3亿美元，比上一年下降3%；净利润为37.9亿美元，下降46%。数据显示，2025年全球交付汽车约163.6万辆，连续第二年下滑，与2024年相比下降8.6%。特斯拉纯电动汽车年销量也首次被中国汽车制造商比亚迪超越。

特斯拉公司表示，2026年，公司将进一步投资人工智能训练算力、清洁能源、交通运输以及自动化机器人的基础设施建设。

美国微软公司发布2026财年（2025年7月至2026年6月）第二季度财报显示，受云计算业务大幅增长带动，企业当季营业收入达到813亿美元，同比增长17%；同期净利润约为385亿美元，同比增长60%。其中，微软云计算业务收入达515亿美元，同比增长26%，其中智能云业务营收为329亿美元，同比增长29%。

微软董事长兼首席执行官萨提亚·纳德拉表示，人工智能的普及还处于早期阶段，但微软的人工智能业务规模已经超过公司最核心的传统业务。

社交媒体平台脸书母公司“元”公司发布财报显示，去年第四季度，该企业营收约为599亿美元，同比增长24%；净利润约为228亿美元，同比增长9%。2025年，公司营收约为2010亿美元，同比增长22%；净利润约为605亿美元，同比下降3%。

“元”公司创始人兼首席执行官马克·扎克伯格表示，公司在2025年取得强劲的业务表现，期待在2026年推进“个人超级智能”的发展。

“元”公司预计，2026年其资本支出将在1150亿美元至1350亿美元之间，主要用于支持“超级智能实验室”项目等核心业务。公司“现实实验室”的运营亏损预计将与2025年大致持平。

美国电商和科技企业亚马逊公司28日表示，正在推进新一轮组织架构调整，预计会影响公司约1.6万个岗位。这是继去年10月亚马逊裁减约1.4万名公司职员之后的又一场裁员行动。

亚马逊人力体验与技术高级副总裁贝丝·加莱蒂在当天发布的内部信中表示，此举是其持续优化组织结构、提升效率的一部分。重点包括减少管理层级等。(吴晓凌)



HD 137010 b位于恒星宜居带的边缘。

图片来源：NASA/JPL-CALTECH

科学此刻

天文爱好者找到 疑似“孪生地球”

专业天文学家之所以没有注意到HD 137010 b，缘于他们使用的算法存在预设偏差。“它完全被忽略了。”Venner说，“探测它的最好方法就是观察。”

天文学家迄今已发现了6000多颗系外行星，但绝大多数体积较大、温度很高，或者两者兼具，因为这类行星是最容易被

发现的。在已知的几十颗位于宜居带、大小与地球相近的系外行星中，大多数都紧密围绕M型矮星运行。这些暗淡但活动剧烈的恒星会喷射出高能辐射，目前看来，这些辐射似乎会剥离行星的大气层。

开普勒望远镜确实在较为平静的类太阳恒星宜居带中发现了几颗岩石行星，比如2014年发现的第一颗地球大小的行星——开普勒-186f。但这些行星围绕的母星都太远，亮度太低，无法进行后续观测以揭示其大气层，而这里可能蕴藏着生命迹象。

但对于HD 137010 b来说，这都不是问题，因为它围绕着一颗相对最近且明亮的恒星运行。Venner表示，HD 137010 b将是计划今年在西班牙巴拉阿尔马岛艾萨克·牛顿望远镜上启动的“地球搜寻实验”，以及预计一年后发射的欧洲空间局轨道望远镜PLATO的理论观测目标。“这些仪器都打算对特定恒星，特别是明亮的类太阳恒星进行多年观测，希望有机会发现一颗潜在的宜居行星。”(王鍊)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.3847/2041-8213/adf0f6>

打破“鱼与熊掌”魔咒：基元序构金属的创制之路

(上接第1版)

更深的机理探索带来了更大的惊喜。2023年，团队在《科学》上报道，这种梯度位错结构合金在低温下展现出前所未有的超高应变硬化能力，其硬化率甚至超过传统认知中具有最高硬化能力的粗晶金属。

“这完全颠覆了我们的教科书认知。”潘庆松说，过去大家习惯用位错理论解释一切，而他们通过长达1年的深入研究，最终证实性能突破源于一种全新的变形机制——原子尺度的层错，这种二维平面缺陷成为塑性主导载体，其密度比错位高出两个数量级。

“位错理论曾是我们的经典，当突然发现经典不够用时，还需要一个接受的过程。”潘庆松表示，自己也曾因为该成果过于颠覆，一度以为哪里出了问题。他形容，这一认知突破如同“捅破了一层窗户纸”，为金属强韧化理论开辟了新领域。

厚积薄发：从静态性能到动态服役的性能飞跃

在解决了强度与塑性兼得的难题后，团队将目光投向了更严峻的挑战——棘轮效

应。这是金属在动态非对称循环载荷下的服役性能，即疲劳与循环蠕变。对于高强度材料，疲劳损伤往往更为致命，严重制约其安全寿命。

2025年，团队的又一力作在《科学》发表。他们在常用的304不锈钢中引入梯度位错胞结构，使其屈服强度提升2.6倍的同时，抗循环蠕变能力也惊人地提升了2~4个数量级。“这意味着，在相同工况下，材料的服役寿命预期可能从几年延长到数百年，对保障重大工程装备的长期安全至关重要。”卢磊介绍。

其背后的机理更为深刻。研究表明，在循坏载荷下，梯度结构能够激发持续的、协调的三维结构转变“反常马氏体相变”，动态地细化微观组织，从而有效抑制了应变局部化和循环软化。

这一发现将“基元序构”的设计理念从提升静态力学性能，成功拓展至提升动态服役可靠性的新高度。基于此，卢磊受邀在《自然-材料》上发表了关于金属疲劳前沿的展望文章。

从纯金属中梯度纳米孪晶的“位错”载体，到高熵合金中梯度位错胞激发的“层错”载体，再到不锈钢中循环载荷下诱发的“反常相变”载

体，团队揭示了一条变形载体随约束升级而不断演进的清晰路径，实现了材料性能的阶梯式跃升。

这些突破的背后，是团队20余年的厚积薄发。卢磊从1997年起便专注于纯铜微观结构调控。“全世界很少有团队或个人能像我们一样，专注于纯铜研究长达21年。”潘庆松认为，正是这种“把一件事做到极致”的坚持，为基元序构的突破埋下了伏笔。

初心如磐：从科学发现到国家需求的使命担当

卓越的基础研究，最终要服务于国家重大需求和产业发展。团队深谙“料要成材，材要成器，器要好用”的道理。在获得系列科学发现的同时，他们已开始布局成果的转化与应用。

团队围绕“基元序构”核心思想，申请了多项发明专利，并将技术向两个关键领域推进。

一是面向信息与能源产业的“铜箔”。高端电解铜箔是集成电路互连线和锂电池负极集流体的关键基础材料，被誉为“工业神经”和“新能源血脉”，但其高强度与高导电率、高韧性难以兼顾，已成为全球共性挑战。

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然-化学》

键级接近1.5的超锥体化烯烃可作为合成构件

美国加州大学洛杉矶分校的Neil K. Garg团队提出键级接近1.5的超锥体化烯烃可作为合成构件。相关成果近日发表于《自然-化学》。

烯烃分子通常在两端呈现三角平面几何构型，其稳定的σ键与π键共同形成约2的键级。研究组聚焦于具有极端几何变形特征的特殊烯烃，这类烯烃呈现高度超锥体化结构。在超锥体化烯烃中，分子几何构型显著偏离典型的三角平面构型，导致π键作用减弱，烯烃键级异常趋近于1.5。

1,7-四环烷与立方烯分别于1979年和1988年被首次证实存在，但此后数十年未受关注，现成为研究重点。研究组利用其异常脆弱的π键开展环加成反应，成功构建复杂分子骨架并拓展了前所未有的化学空间，通过计算化学方法深入探究了这种异常低键级的成因。

相关研究预计将进一步推动未来对超锥体化分子及非键级分子的探索。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-02055-9>

《国家科学院院刊》

古气候模式效应有助于限制气候敏感性和21世纪变暖

美国西雅图华盛顿大学的Vincent T. Cooper团队发现古气候模式效应有助于限制气候敏感性和21世纪变暖。近日，相关成果发表于美国《国家科学院院刊》。

古气候为研究过去气候变化提供了实例，有助于估算温室气体排放导致的现代气候变暖程度，即地球气候敏感性。然而，古气候温度变化的大尺度模式与现代预测存在显著差异。

气候反馈与敏感性取决于温度分布模式，因此利用古气候约束现代气候敏感性时必须考虑此类模式效应。研究团队将数据同化重建与大气环流模式相结合，揭示地球气候对上新世强迫的敏感性高于现代二氧化碳强迫的敏感性。上新世冰盖、地形与植被改变海洋变暖格局，并激发了不稳定的云反馈；而末次盛冰期反馈同样因北美冰盖作用而增强。考虑古气候模式效应后，现代气候敏感性的最优估计值（中位数）为2.8摄氏度，这将显著降低21世纪气候变暖预测的不确定性。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.2511370123>

《免疫》

肿瘤相关巨噬细胞

促进周围神经肿瘤浸润和脊髓修复

意大利维罗纳大学的Ilaria Decimo团队发现肿瘤相关巨噬细胞(TAMs)可促进周围神经肿瘤浸润和脊髓修复。近日，相关研究成果发表于《免疫》。

TAMs通过促进血管生成、细胞外基质重塑和免疫抑制促进癌症进展，神经浸润也有助于肿瘤的生长。然而，TAMs在促进肿瘤内神经生长中的作用尚不清楚。

研究团队发现，TAMs具有一种独特的神经生长基因特征。TAMs积极促进肿瘤内的神经生长，并直接促进体外神经突的生长。分泌磷酸化蛋白1(SPP1)是TAMs驱动的神经生长与一种调控细胞生长、代谢和存活的复合物mTORC2激活所需的关键介质。利用TAMs-神经生长功能，研究人员探索了TAMs的神经再生潜力。在严重完全性脊髓损伤中过继性转移TAMs可增加神经元存活、轴突再生和运动功能恢复。此外，TAMs还能修复严重完全性脊髓损伤微环境并重塑囊肿。功能和蛋白质组学分析证实，SPP1和神经Rictor是TAMs诱导神经再生的必要分子介质。

研究数据揭示了TAMs在肿瘤神经支配和神经组织修复中的作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2025.12.016>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.science.net.cn/Alnews/>