

科技新闻

·前沿动态·

巧借材料“缺陷”突破海水淡化瓶颈

利用膜材料进行海水淡化,难以兼顾高选择性和高水通量。2025年2月14日,华南理工大学前沿软物质学院和电子显微中心韩宇教授领导的国际合作团队在《Science》发表研究成果,通过向单层二硫化钼(MoS_2)薄膜引入大量预先设计的多孔晶界结构——材料的一种缺陷形式,实现了高效的水/盐(水合离子)分离。研究团队首先采用化学气相沉积(CVD)方法,精准控制 MoS_2 晶粒的取向与尺寸,使其在生长过程中形成2种固定的优选取向(互成 60° 角)。这一生长取向最终“拼接”成了一种特殊的8元环(8-MR)晶界结构($4.2 \times 2.4 \text{ \AA}$),正好允许水分子通过,同时阻挡分子尺寸较大的水合离子。基于 MoS_2 薄膜制备的海水淡化膜,不仅表现出大于99.9%的离子截留率,同时保留约 $214 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{bar}^{-1}$ 的水渗透率。对于产生高选

择性和高水通量得以兼顾的原因,研究人员推测主要为8-MR孔的强烈分子筛分效应。该策略有望拓展至更广泛的应用领域,如气体分离、催化及其他功能性膜材料。

(综合《Science》、华南理工大学
华南软物质科学与技术高等
研究院官网)

解密地底细菌-古菌如何抱团“买醉”

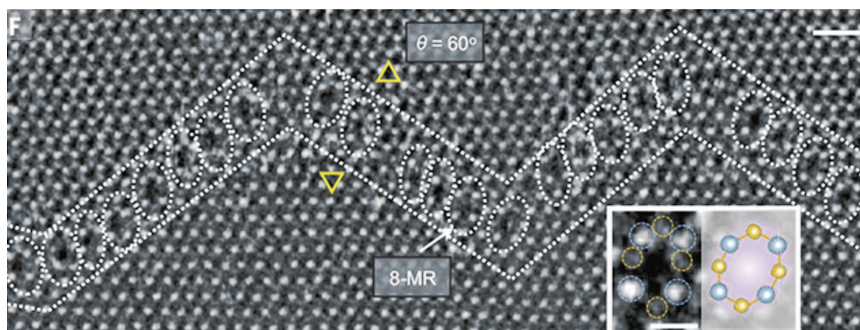
在无氧无光的地球深处,细菌和古菌相互协作、顽强生存,通过分解有机物并持续产生甲烷,默默推动着地球碳素循环。但是,两者的分工模式一直是个未解之谜。2025年1月30日,农业农村部成都沼气科学研究所厌氧微生物承磊团队与日本科学家合作,在《Nature》上发文称,发现了新型的菌群互作模式——“种间甲醇转移”,为解答上述谜题提供了新的线索。该团队利用嗜甲酸赵氏杆菌(产生甲醇的细菌)和胜利甲烷嗜热微球菌(产生甲烷的古菌)人工构建了合成菌群,并结合同位素示踪、多组学等技术,发

现了嗜甲酸赵氏杆菌将甲酸“酿造”成甲醇的全新工艺。然而,这位“酿酒大师”却“不胜酒力”,甲醇的累积会减缓细菌自身的活力。恰巧嗜热微球菌古菌是一位专门喝假酒的“醉翁”,酒喝多了还会“吐”出甲烷。该研究不仅丰富了地球深层生物圈的碳循环认知,也为未来开发“地下沼气工程”和碳减排新技术开发提供了新的思路。

(综合《Nature》、农业农村部成都
沼气科学研究所官网)

化学流体皮肤让面具瞬间“变脸”

变脸伪装经常出现在科幻电影中,而在现实世界里,人们无法实现多次动态面部变化。2025年2月12日,浙江大学机械工程学院邹俊团队在《Science Advances》上展示了一种可穿戴变脸面具,可以实现一张面具在多个相貌之间的变换。团队受自然界中河豚的皮肤变形和变色龙的颜色变化启发,设计了可重复编程的化学流体皮肤来制造面具。皮肤的变形驱动是基于可逆产气化学反应,通过气压驱动面具的变性;变色驱动是通过嵌入的温致变色微胶囊和液态金属加热纤维实现。2种材料均具备显著的变色能力和良好的拉伸性。利用上述驱动策略,化学流体皮肤可实现形状和颜色2种典型面部特征的任意组合、重复调控,即将不同面貌的设计信息多次录入面具中进行切换。这项融合化学、材料学与仿生学的突破,标志着人类向智慧柔性伪装迈出里程碑式的一步,或



单层C- MoS_2 薄膜的环形暗场扫描透射电子显微图像(ADF-STEM),显示了具有 60° 取向关系的2种晶粒;黄色三角形表示2个晶粒的取向;虚线勾勒出晶界,虚线圆圈突出显示8-MR孔隙;插图显示了单8-MR孔隙的放大图像以及相应的示意结构模型

(图片来源:《Science》)



机器人和真人头部分别戴着一个柔软的面具以实现动态的面部变化
(图片来源:《Science Advances》)

许不久之后,“瞬间变脸”将不再止步于川剧舞台或科幻银幕。

(综合《Science Advances》、中国机械工程学会微信公众号)

中国黑土地有机质含量下降 1/3

黑土作为蓝色星球上最肥沃的土壤类型之一,牵动着全球粮食安全的命脉。然而,过去百年间,集约化农业和气候变化导致黑土严重退化。中国黑土区有机质含量在过去60年间(截至2022年)锐减1/3,部分地区的耕作层厚度下降超过20 cm。2025年2月13日,中国农业大学杨晓光教授在《Nature Food》刊文,呼吁有关部门积极推广、实践《黑土保护法》提倡的新型农业生产系统,特别是土壤增肥系统。中国农业大学与辽宁省农业科学院研发的“玉米—豆科作物间作”模式,利用大豆、花生的固氮能力减少化肥施用,同时提升光热资源利用率,单位面积产能显著增加。另一个范例是“梨树模式”,该模式以保护性耕作为核心,将玉米轮作休耕种植制度与秸秆覆盖和少耕相结合。10年来,“梨树模式”

使土壤有机质含量提高了11%~17%,养分供应能力提高了9%~25%,土壤蓄水量增加了40~50 mm,玉米年平均产量提高了3%~5%,同时提高了产量稳定性。

(综合《Nature Food》、中国农业大学新闻网)

座头鲸的歌声与人类语言存在相似之处

鲸鱼的歌声常在自然纪录片或科幻作品中被描绘得神秘悠远,仿佛某种“外星语言”。此前科学家们尝试解读鲸歌时,一直无法确认其“词汇”究竟有无规则,也不清楚这些复杂声学信号与人类语言有多少相似之处。



海洋中或许在嬉戏的座头鲸
(图片来源:Pexels)

2025年2月7日,来自希伯来大学、爱丁堡大学等机构的研究人员在《Science》发表论文称,受到婴儿早期学习语言的启发,对长达8年的座头鲸歌声数据进行解读后发现:这些歌声不仅可以被分割成可重复出现的“子序列”,其使用频率更高度贴近Zipf分布(幂律分布),即少数单词高频出现,其他则相对低频,与人类语言中高频词与低频词的分布模式如出一辙。同时,这些“子序列”的长度也呈现了“越常用,越简短”的规律。

文章指出,座头鲸的歌声与人类语言之间存在着深刻的共性。这种共性并非源于物种亲缘关系,而是源于文化传承。雄鲸采取同代集体编排的方式唱歌,同时又会在不同代际间加入新元素,使得鲸歌具备反复“学习—使用—变迁”的多代交互特征。正是这种跨世代的传承与迭代机制,极有可能与人类语言在进化过程形成特殊统计规律的原理相吻合。这项工作为人们理解“文化学习”如何塑造高级交流系统提供了新思路,有助于更深入地探究语言的进化奥秘。或许在不久的将来,人类会真正欣赏动物歌声背后的情感和文化内涵。

(综合《Science》、科学网)