

循环中维持高降解活性,显示出该酶的工业应用潜力。

该研究不仅为塑料循环利用提供了具备工业应用潜力的解决方案,还推动了人工智能在工业酶开发领域的智能化进程。

(综合:《Science》、
北京化工大学官网、
中国科学院微生物研究所官网)

“即插即用”卤素策略让烯烃生产告别CO₂排放包袱

费托合成是化学工业中一项重要的催化反应技术,主要用于将合成气转化为液体燃料或烯烃等高值化学品。中国科学院山西煤炭化学研究所温晓东团队联合北京大学马丁团队,首次在铁基费托合成催化剂上实现了CO₂选择性低于1%、烯烃选择性超过85%的重大突破,为高碳资源的清洁高效利用提供了全新思路。2025年10月30日,相关研究成果发表于《Science》。

烯烃是合成纤维、橡胶和塑料等化工产品的关键原料,被誉为“化工基石”。长期以来,工业烯烃主要来源于石油裂解。随着石油资源趋紧与“双碳”目标推进,开发以煤炭、天然气或生物质气化合成为原料的绿色低碳路径成为国际前沿方向。其中,费托合成因能直接将合成气转化为烯烃和燃料备受关注。然而,传统铁基催化剂具有费托合成、水煤气变换以及一氧化碳歧化多重活性,导致大量CO₂生成,严重限制了碳利用效率和烯烃选择性。

为了突破这一瓶颈,研究人员

结合表面化学势调控理论、自动化高通量实验,提出了一种痕量卤代烷烃共进料调控策略。通过X射线光电子能谱、同步辐射X射线吸收近边结构谱、高灵敏度低能离子散射谱等各种先进表征技术,发现在反应气中引入百万分之一级的卤代烷烃,即可在分子层面实现对表面氧物种循环的有效调节,从而动态调控催化剂表面的催化性能:阻断H₂O的解离,抑制水煤气变换(WGS)副反应;阻止表面O与CO结合,几乎完全消除歧化反应生成的CO₂;抑制烯烃加氢副反应,显著提升烯烃产率。

这一“分子手术式”策略无需改变催化剂配方,只需在反应体系中引入微量卤素,即可实现CO₂近零排放与高烯烃选择性,具有即插即用的普适优势。

该研究不仅实现了低碳与高效的双重突破,还揭示了卤素在反应中的活化—调控机理,为理解铁基费托催化剂的微观反应路径提供了重要理论依据。未来,团队将继续探索卤素调控策略的工业放大与长期稳定性验证,推动其在煤制油、天然气转化及生物质利用等领域的应用,助力我国煤化工产业向高效、低碳、绿色方向转型。

(综合:《Science》、中国科学院
山西煤炭化学研究所、
北京大学官网、科学网)

“中国天眼”首次捕获系外恒星黑子区射电暴信号

北京大学地球与空间科学学院田晖团队利用“中国天眼”(FAST),首次探测到来自恒星黑

子区域的毫秒级射电暴信号,为直接探测恒星小尺度磁场、揭示恒星磁活动的起源提供了全新的观测手段。该成果填补了学界对太阳系外恒星小尺度磁场认知的空白,对于推动系外空间天气研究有重要意义。2025年10月18日,相关研究成果发表于《Science Advances》。

测量恒星小尺度磁场是探究恒星磁活动起源、评估其潜在空间天气效应的关键。但长期以来,主流的恒星磁场测量方法(如塞曼多普勒成像)基本只能提供恒星全球性的大尺度磁场信息,无法分辨恒星黑子区域的小尺度磁场结构。

在一颗名为AD Leo的活跃红矮星上,研究团队用FAST探测到一种极为特殊的射电暴,其信号频率变化速度高达8 GHz/s,远超以往在类似恒星上观测到的任何射电暴频率漂移速率。他们认为,要产生如此快速的频率漂移,辐射源必须来自一个磁场强度高且位置非常接近恒星表面的区域。结合对恒星磁场模型的分析,他们排除了大尺度磁场的可能性,确定信号来自黑子上方的小尺度磁场结构。

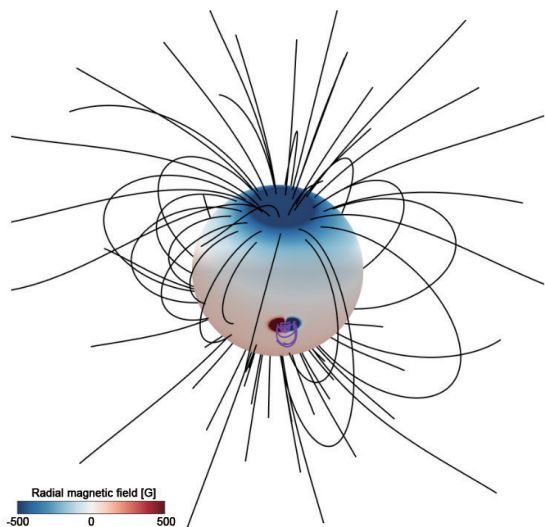
该发现说明恒星黑子区域的磁活动能将电子加速到极高能量,这些电子在磁场中做回旋运动,产生独特的射电辐射。捕捉这些射电信号,就可以直接分析恒星表面小尺度的磁场结构。这为研究恒星磁活动的起源、理解恒星复杂的磁场结构提供了全新方法。

FAST望远镜提供的高灵敏

度和高时间、频率分辨率的观测是该工作成功的关键。以往的恒星射电观测时间分辨率大多在小时或分钟量级,较少有秒和亚秒级时间分辨率的观测,FAST观测将时间分辨率直接拓展到了亚毫秒级。开展亚毫秒分辨率的恒星射电观测对望远镜的灵敏度提出了极其严苛的要求,当前世界上其他射电望远镜基本都难以实现类似FAST的观测效果。田晖团队对M型恒星磁活动的观测开拓了基于FAST研究晚型恒星系统的新方向。

目前,科研团队也在利用FAST观测开展对年轻类日恒星、褐矮星、恒星-行星相互作用过程的探索,这将进一步拓展我们对恒星磁活动及其驱动的系外空间天气现象的理解,为寻找系外宜居行星提供重要启示。

(综合:《Science Advances》、北京大学官网、央视网、《科技日报》)



AD Leo 三维磁场外推模型,中间为恒星表面径向磁场强度,黑色磁力线展示的是全球大尺度磁场,紫色磁力线展示的是黑子区域的小尺度磁场(射电辐射源区)

(图片来源:北京大学新闻网)

弓头鲸长寿与抗癌之谜被首次揭晓

弓头鲸有时能活 200 多年,但它的长寿之谜一直未解。美国罗切斯特大学生物学家 Vera Gorbunova 团队与合作者研究发现,弓头鲸能够存活数百年且不患癌症或其他与年龄相关疾病的一个原因,在于体内一种在寒冷环境中被激活的蛋白质,它有助于修复受损的 DNA。当鲸的这种蛋白质在人类细胞中表达时,后者修复 DNA 的能力得到了提升。2025 年 10 月 29 日,相关研究成果发表于《Nature》。

研究人员一直在海狸、大象、蝙蝠等动物身上探寻长寿的秘密。但是,弓头鲸却是一种特别难研究的对象,它是地球上最大的动物之一,在实验室里养几头弓头鲸是不现实的,而且它还是濒危物种,这使得在野外对其进行研究也充满挑战。但是,生活在美国阿拉斯加北部的伊努皮克人每年秋季被允许捕猎弓头鲸,猎人们会为研究人员留下一些组织样本。

鉴于鲸的寿命极长,研究人员推测其细胞可能更不易癌变。然而,他

们发现,与人类细胞相比,鲸细胞发展成恶性肿瘤所需的致癌基因突变反而更少。但事实证明,这些鲸发生基因突变的可能性本身就较小,加上鲸细胞修复受损 DNA 的能力更强,突变率自然就低于人类了。



弓头鲸因独特的三角形头骨而得名,可用头部破冰开北极冰层
(图片来源:Fandom网站)

在该研究中,Gorbunova 发现并分析了弓头鲸体内的一种高效 DNA 修复蛋白——CIRPB。该蛋白能够在寒冷条件下被激活,而弓头鲸恰恰生活在冰冷的海域。

随后,研究人员在实验室培养的人类细胞中表达了 CIRPB 蛋白,发现细胞的 DNA 修复能力得到提升。当研究人员在果蝇体内表达这种蛋白时,果蝇寿命被延长了,并且对可致 DNA 突变的辐射的抵抗力也更强。

该研究凸显了 DNA 修复对于长寿和癌症预防的重要性。要全面了解 CIRPB 是否对人类有益,研究人员表示还需要开展进一步的研究。

(综合:《Nature》、美国罗切斯特大学官网、《中国科学报》)