

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

晶粒表面钝化的全钙钛矿串联太阳能电池

南京大学谭海仁团队开发出具有改进晶粒表面钝化的全钙钛矿串联太阳能电池。相关研究成果1月17日发表在《自然》。

所有钙钛矿串联太阳能电池都有望超越单结太阳能电池的效率极限；然而，到目前为止，性能最好的全钙钛矿结构太阳能电池组的认证效率低于单结钙钛矿结构太阳能电池。为了在串联电池中获得高的光电流密度，需要一个厚的混合Pb-Sn窄带隙子电池；然而，由于Pb-Sn钙钛矿中的载流子扩散长度较短，这是一个挑战。

该文中，研究人员开发了具有长扩散长度的铋离子钝化Pb-Sn钙钛矿，使子电池具有约1.2 μm的吸收体厚度。分子动力学模拟表明，在钙钛矿结晶温度下，广泛使用的苯乙基铵(PEA)阳离子仅部分吸附在表面缺陷部位。使用4-三氟甲基苯基铵(CF₃-PA)可增强钝化剂的吸附，其表现出比PEA更强的钙钛矿表面钝化剂相互作用。通过在前驱体溶液中加入少量的CF₃-PA，研究人员将Pb-Sn钙钛矿中的载流子扩散长度增加了2倍，达到5 μm以上，并将Pb-Sn钙钛矿太阳能电池的效率提高到22%以上。

研究人员报告的全钙钛矿串联太阳能电池的认证效率为26.4%，超过了性能最好的单结钙钛矿太阳能电池。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04372-8>

金和钯分离增强醇氧化双金属催化作用

英国卡迪夫大学Hutchings, Graham J. 团队报道了Au-Pd分离增强醇氧化双金属催化作用。相关研究成果1月17日发表在《自然》。

在以氧为末端氧化剂的负载型金属纳米粒子催化的氧化反应中，氧还原速率可能是一个限制因素。醇的氧化脱氢反应就是一个例子，这是一类具有现代商业应用的重要反应。负载型金纳米颗粒对乙醇脱氢生成醛具有很高的活性，但对氧还原的效果较差。相比之下，负载型钯纳米颗粒在脱氢方面的活性不如金，但在氧还原方面具有很高的效率。这种不平衡可以通过将金与钯合金化来克服，从而提高两种反应的活性；然而，合金的电化学电位介于两种金属的电化学电位之间，这意味着尽管合金中的氧还原有所改善，但脱氢活性较差。

该文中，研究表明，通过分离双金属负载体催化剂中的金和钯组分，几乎可以将反应速率提高一倍，超过相应合金催化剂的反应速率。研究人员使用负载单金属金和钯的物理混合物以及包含分离的金和钯区域的双金属催化剂来证明这一点。此外，用电化学方法证明，这种增强可归因于发生在孤立金和钯位置的单独氧化还原过程的耦合。

这种新的催化效应——协同氧化还原增强(CORE)的发现为多组分多相催化剂的设计提供了新的途径。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04397-7>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

碳材料家族新成员“中国造”

(上接第1版)

2000年后，随着科学技术的进步，高分辨电子显微镜和先进的光谱测试仪器的出现推动了碳材料表征技术的快速发展。同时，研究团队在“有机纳米结构”方向上的耕耘也有了初步收获，先是在铜基上生长出系列有机纳米结构，经过反复实验进一步获得了具有sp²杂化碳的聚二硫化物线阵列，为后续合成石墨炔奠定了基础。

结合化学反应和可控纳米结构生长十多年来的丰富经验，李玉良带领团队提出了固液两相铜表面催化偶联新方法。2010年，他们终于在国际上首次通过合成化学方法获得新的碳同素异形体，因为其中碳原子具有sp²杂化，李玉良将其命名为“石墨炔”，碳材料家族从此诞生了一个新成员。

“石墨炔是一种‘活’的碳材料。”李玉良介绍道。石墨炔表面分布有无限多π键，sp²和sp³杂化使表面电荷分布非常不均匀，表面活性很高。基于此，他们提出了全新的“块烯互变”“自扩充载流子通道”和“新模式化学能转换”等概念，拓展了化学、材料和物理学等领域研究的发展空间。

目前，石墨炔已在催化、能源、光电、生命科学、信息智能和新模式物质转化与转换等领域获得了一系列突破性进展。让李玉良感到欣慰的是，“活”的石墨炔已经成为一个活跃的研究领域，研究团队实现了为“中国牌”碳材料代言的目标。如今世界上已经有60多个国家和地区的500多个研究团队对石墨炔开展研究，中科院科技战略咨询研究院、中科院文献情报中心与科睿唯安等联合向全球发布的《2020研究前沿》报告，也将石墨炔列为化学与材料科学Top10前沿之一。

回顾石墨炔研究过程，李玉良体会到“另辟蹊径”对于原创研究的重要性。“长期在单一研究领域，会制约我们的创新能力。”李玉良经常这样教导团队中的青年科研人员，“做科研必须学会拓展和吸纳多种学科的知识，并融合到自己的研究中，这样才能不落窠臼，取得更大的进步。”

新冠疫苗不影响生育能力

可避免病毒导致的男性生育能力降低

本报讯 美国科学家1月20日发表于《美国流行病学杂志》的一项研究显示，接种新冠疫苗不会影响生育能力。

这项前瞻性研究对接种辉瑞、莫德纳、强生新冠疫苗的女性或男性伴侣进行了分析。结果表明，接种新冠疫苗与生育能力(每个月经周期受孕的概率)之间没有关联。而通过疫苗接种，可以避免新冠病毒导致的男性生育能力降低。

“许多育龄个体将对生育能力的担忧作为未接种新冠疫苗的一个原因。”该研究主要作者、波士顿大学公共卫生学院(BUSPH)流行病学研究助理教授Amelia Wesselink说，“我们的研究首次发现，接种疫苗与伴侣中任何一方的生育能力都无甚关联——无论接种疫苗的情况如何，怀孕的时间都差不多。”

Wesselink和同事基于美国国立卫生研究院资助BUSPH的一个研究项目，分析了感染新冠病毒、接种疫苗与生育能力方面的数据。

参与该研究的2126名美国、加拿大女性都是正在尝试怀孕的人，研究人员在其怀孕6个月内进行了随访。参与者提供了2020年12月至2021年9月的社会人口统计学、生活方式、医学相关因素和伴侣特征等信息。

研究人员利用参与者报告的最后一次月经日期、典型月经周期长度和妊娠状态，计算出参与者每个月经周期的受孕概率。他们发现，至少接种了一剂新冠疫苗的女性参与者的受孕率与未接种新冠疫苗女性参与者的受孕率几乎相同。

此外，未接种新冠疫苗的男性伴侣的生育能力与至少接种了一剂新冠疫苗的男性伴侣

的生育能力相似。

在综合考虑了疫苗剂量、品牌、参与者不孕史、职业和所在地理区域等其他因素后，研究结果也表明接种新冠疫苗对生育能力没有影响。

虽然感染新冠肺炎与生育能力间并非密切相关，但在这项研究中，60天内新冠病毒检测呈阳性的男性与未感染的男性相比，其生育能力有所降低。该研究结果支持了此前的发现，即男性精子质量低下和其他生殖功能障碍与感染新冠病毒有关。

“这些数据给出了一个令人安心的证明，伴侣中的任何一方接种新冠疫苗都不会影响生育能力。”该研究资深作者、BUSPH流行病学教授Lauren Wise说。

新的数据还有助于平息人们对于新冠疫



图片来源: Shutterstock/Rido

苗是否影响生育率的担忧。(徐锐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/aje/kwac011>

科学此刻

象鼻可能是动物最敏感部位

大象的鼻子可能是动物王国中最敏感的身体部位之一——这是德国伯恩斯坦计算神经科学研究中心的Michael Brecht和同事，在解剖了3头亚洲象和5头非洲丛林象的头部后得出的发现。相关研究日前发表于《当代生物学》杂志。

这些大象都生活在动物园里，死于自然原因或因严重的健康问题而被实施安乐死。这种解剖很少见，因为手术非常困难。“大象的头部——包括鼻子以及其他——大约有600公斤。”Brecht说，“解剖它需要专门的机器。”

研究人员想更近距离地观察三叉神经节，这是一束参与大象鼻子和脸感知的神经元，每头大象有两个。“我们发现它重约50克。”Brecht说，“人类的视网膜重约0.3克，所以它的非常大。”

研究人员计算出三叉神经节的主神经中大约有40万个神经元，远远超过了他们的预



亚洲象

图片来源: Gerry Ellis/Minden Pictures/Alamy

期——只比他们在大象视神经中发现的神经元数量略少。视觉神经通常比触觉神经有更多的神经元，因为视觉系统通常更复杂得多。

研究小组还发现，象鼻中与触觉有关的神经厚度是大象视神经的3倍。Brecht表示，这种厚度表明了神经能够携带多少信息，以及象鼻的触摸系统可能有多精确。

“大象经常用鼻子碰东西，用鼻子抓住东西。大象的鼻子就像一只手。”Brecht说，这项研究表明，大象的鼻子可能是动物中最敏感的身

汤加火山爆发帮科学家了解火星

本报讯 美国科学家表示，汤加海底火山的爆发有助于他们了解火星和金星地表特征是如何形成的。

据《自然》报道，汤加火山不同寻常的爆发(据计算，其威力是1945年投在日本广岛的原子弹的500多倍)为科学家研究水和熔岩是如何相互作用的提供了一次难得的机会。

布拉格捷克科学院地球物理研究所的行星火山学家Petr Broz说，研究洪阿哈阿帕伊火山及其最近几周的演化“对行星科学很重要”。这些知识“可能有助于我们揭示火星和整个太阳系其他地方的水-熔岩相互作用的结果”。

这座火山岛于2015年初由海底火山喷出的火山灰和熔岩形成，这激起了美国宇航局戈达德空间飞行中心首席科学家James Garvin等研究人员的兴趣。“因为它与火星上的结构相似，也可能与金星上的结构相似。”Garvin说。

环球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

新技术有望通过CO₂与岩石反应实现固碳目的

近日，美国哥伦比亚大学地球研究所发布最新研究进展称，成功研发出一种新的方法，有望通过将CO₂注入到地下与某些岩石发生反应，从而实现将气体转化为固体矿物，实现固碳目标。相关成果在2021年美国地球物理学会秋季会议上发布。

碳矿化是一种潜在安全且成本低廉的碳捕获与封存方法，能够减轻甚至减少导致气候变化的大气温室气体浓度。碳矿化在裂缝网络内部和周围形成碳酸盐矿物，可以显著降低渗透性，并保护活性矿物表面。另外，矿物溶解和反应(导致裂缝)可以增加渗透性和反应表面积。这些相互竞争的过程的综合影响决定了储层渗透率，从而决定了CO₂存储库的存储容量和寿命。然而，由于复杂的化学机械反馈，碳矿化过程中储层渗透率的变化仍然在很大程度上处于未知状态。换言之，即随着碳矿化过程的发展会发生什么？新形成的矿物质会堵塞岩石的孔隙，阻止更多的二氧化碳进入吗？或者更多的矿物质会导致周围的岩石破裂，让更多的二氧化碳进入并发生反应储存起来吗？为了解决这些问题，研究人员在研究中使用了一种

称为Dunite的岩石样本。Dunite是一种来自地幔的超基性深成岩，几乎完全由橄榄石组成，可以与CO₂结合形成固体碳酸盐矿物。研究小组将Dunite研磨成粉末，并将其压在一起，形成了一个管状样品。然后，把管子放进一个叫做三轴变形仪的机器中，这个机器模拟了在地下真实的岩石储层中的温度和压力条件，这些储层是用来研究碳储存的。该机器还配备了各种传感器，可以测量研究人员在35天内反复注入CO₂时岩石材料的性质如何变化。研究发现，随着矿物化反应的进行，样品的渗透率会降低。这意味着，当CO₂发生反应转化为菱镁矿、石英、二氧化硅和单质碳时，发生了一些堵塞。达到中等渗透率时堵塞量最大，碳酸化速率最高。样品的渗透率在20天内下降了6个数量级，并在10天内保持在10~20m²左右。

(刘文浩)

新工具将自然灾害风险信息展示精度提升至县级

近日，美国国家海洋与大气管理局(NOAA)宣布其所属的美国国家环境信息中心(NCEI)成功开发出新地图绘制工具，能够提供美国各州自然灾害风险的县级信息。这

使得NOAA灾害信息网“10亿美元灾害信息网”上的州级数据服务显著增强。

NOAA推出的新的交互式地图绘制工具全称为“灾害及其风险控制图”，是由NCEI利用NOAA、联邦应急管理局(FEMA)以及学术机构的数据开发，它能够提供更易受气象与气候灾害影响的地区的详细信息。这些灾害如野火、洪水、干旱和热浪、龙卷风和飓风等，往往能够导致数十亿美元的损失。该工具扩展了FEMA国家风险指数，可以为全美50个州的每个县和县级地区以及哥伦比亚特区提供具体位置的图。

NOAA-NCEI“10亿美元灾害”项目负责人Adam Smith指出，了解县级灾害风险和社会脆弱性，对于减轻天气和气候灾害越来越重要。一个地区的风险取决于多种因素，包括人口、基础设施以及自然灾害的影响。脆弱性反映了一个国家基于社会经济因素的灾害预防、响应和灾后恢复能力。新的地图工具有助于房主、社区规划者、应急管理和其他决策者有效开展自然灾害预防和灾害减轻工作。

NOAA这一在线工具的推出正值美国所遭受的经济损失在10亿美元及以上规模的灾害不断增加之际。(张树良)

欧盟将出台《芯片法案》以提升产能

据新华社电 欧盟委员会主席冯德莱恩1月20日在2022年世界经济论坛视频会议上宣布，2月将出台欧盟《芯片法案》，旨在把欧盟芯片产能从目前占全球10%提升到2030年的20%。

冯德莱恩说，如今芯片不仅安装在个人电脑和智能手机中，汽车、家庭供暖系统、医院和呼吸机中也有芯片。没有芯片就没有数字时代。

她说，《芯片法案》将帮助欧盟提升芯片研发和创新能力，为公众支持欧盟首创的生产设施和供应链，提升应对短缺和危机的能力，并支持小型创新型公司。

冯德莱恩说，欧盟的目标是到2030年生产全球20%的芯片。到那时全球对芯片的需求将会翻番，这意味着欧盟的芯片产能应在现有基础上翻一番。与此同时，冯德莱恩也呼吁全球芯片市场保持开放，促进合作伙伴之间多样化，建立更平衡的相互依赖关系，建立可以信任的供应链。

20世纪90年代，欧盟曾占据全球芯片市场40%以上的份额，但这一比例目前已经下降到10%左右。从去年开始的全球芯片短缺严重影响了欧盟各行业，汽车制造业受到的影响尤为严重，凸显欧盟对境外芯片供应商的过度依赖。(任珂)

英国卫生安全局调查奥密克戎毒株的一种新亚型

据新华社电 英国卫生安全局1月21日宣布，变异新冠病毒奥密克戎毒株的亚型变异毒株BA.2已被该局认定为“正在调查的变异毒株(VUI)”，近期英国和其他国家报告的BA.2毒株感染病例正逐渐增多。

该局当天发表声明说，英国已通过全基因组测序确诊426例BA.2变异毒株感染病例，迄今发现的最早病例可以追溯到2021年12月6日。最初的奥密克戎毒株BA.1仍是在英国传播的主要毒株，BA.2感染病例目前占比很低。

声明说，尚不清楚BA.2毒株基因组发生的变化将产生哪些影响。初步证据显示，相比于BA.1，BA.2感染病例数的增长速度可能更快。但变异毒株出现早期的相关数据存在不确定性，仍需要进一步分析。

据介绍，自2021年11月17日以来，全球已有约40个国家和地区总计向共享基因组序列资源的“流感数据共享全球倡议”平台提交8000多份BA.2毒株基因组序列。目前还无法确定该毒株起源于何处。“流感数据共享全球倡议”平台的第一批BA.2序列从菲律宾提交，有超过6000份样本来自丹麦，上传超过100份样本的国家和地区包括印度、瑞典、新加坡等。(郭爽)

地震震源性质控制近源地震辐射模式对地震频率依赖性

近日《地球物理研究快报》杂志刊登文章《震源复杂性控制近源地震辐射模式对于地震频率的依赖性》。文章指出，发生低频频地震时，会向4个相反的方向发出地震冲击波，会留下类似于四叶草的四向辐射模式。但是高频地震波却以相同的强度向各个方向传播，并未发生四向辐射模式。

运用双耦合模型能有效表示地震地面运动振幅的空间分布模式，该模式能有效解释低频地震记录，但对于高频地震记录，由于尚不清楚的原因，波场在方位上变得各向同性。因此，研究人员借助密集节点地震仪阵列来研究有限波场散射效应的近震源区地震的辐射模式。结果表明，在低频下，简化的四向辐射地震震源模型能很好地描述观测到的地震波场。然而在高频下，由于记录的波场包含各向同性和残余分量，四向辐射地震震源模型变得不那么清晰，这意味着地震波辐射受到震源过程和断裂带结构复杂性的影响。(王晓晨)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1029/2021GL095022>