

65%! 薄膜硅光伏电池光吸收率创新纪录

接近70%理论极限 有望催生轻质高效硅光伏电池

科技日报北京3月29日电(记者刘霞)荷兰和英国科学家借助一种纳米级纹理结构,使薄膜硅光伏电池变得不透明并因此增强了其吸收太阳光的效率。实验结果表明,采用新方法设计出来的薄膜硅电池能吸收65%的太阳光,是迄今薄膜硅表现出的最高光吸收率,接近约70%的理论吸收极限,有望催生柔性、轻质且高效的硅光伏电池。研究发表在《美国化学学会·光子学》杂志上。

储量丰富的硅,被认为是高效的光伏技术。但它们需要用到厚、硬、重的晶圆,因此用武之地有限。使用薄膜能将硅的使用量降低99%,并使电池更轻且坚固耐用,很容易地集成到城市建筑物甚至小型日常设备内。但薄膜硅只能吸收25%的太阳光。鉴于此,荷兰原子分子国立研究所(AMOLF)、英国萨里大学和帝国理工学院的研究人员对其进行了改进。

研究人员解释说,他们利用新方法设计出的纳米结构表面有一种超均匀分布图案,

可将直射太阳光限定于一个角度范围内,从而将更多光捕获在硅膜内。被捕获的光越多,被吸收的几率也越大。研究显示,超均匀分布图案能更好地限定太阳光入射角度,使更多太阳光被吸收。

此外,将太阳光捕获到硅膜内面临两大关键挑战:太阳光包含多种颜色,而硅膜的尺寸有限,且硅对每种颜色光的吸收能力不一样。研究发现,表面镀有金字塔形状且图案尺寸与光的波长类似的厚硅太阳能电池能解

决这一问题。

最新研究负责人、AMOLF的埃丝特·阿拉肯·拉多说:“我们设计1微米厚的碳-硅电池的光电转化效率可达到20%以上,这是柔性轻质碳-硅光伏电池的重大突破。研究还发现,高效硅电池可由低品质的硅制成,如此可降低净化原硅的能源需求,并缩短能源回收时间。”

研究人员指出,尽管这种高效薄膜电池距离应用还有一段距离,但超均匀图案薄膜光伏电池极具潜力。

如没了俄罗斯天然气,德国该怎么办

今日视点

◎本报驻德国记者 李山

随着俄乌之间制裁与反制裁斗争的进一步升级,十分依赖俄罗斯天然气的德国不得不开始做最坏的打算:假如俄罗斯不再供气,德国该怎么办?毋庸置疑,德国将面临一系列难题,例如生活将受严重影响,经济可能因此出现衰退,下一个冬天实施天然气配给将不可避免等等。短时间内这些问题很难解决,但长远来看,无论未来与俄罗斯的关系如何发展,德国都已下定决心开拓新的能源进口途径,大力投资可再生能源,并期望在熬过几个艰难的冬天之后实现真正的能源自主。

多措并举 减少对俄能源依赖

近日,在对俄罗斯实施一系列经济制裁之后,考虑到俄罗斯可能的反制措施,德国联邦经济部发布了《能源安全进展报告》。德国副总理兼经济部长罗伯特·哈贝克特别谈到,德国正在迅速减少对俄罗斯能源进口的依赖,并在石油和煤炭方面取得明显进展。预计今年年中,德国从俄罗斯进口的石油可以减半,到年底可独立于俄罗斯石油。未来几周,德国对俄罗斯煤炭的依赖将从50%下降到25%左右。到秋天,德国将有可能独立于俄罗斯硬煤。

但天然气方面,要摆脱对俄罗斯的依赖仍然十分困难。哈贝克强调,目前不可能对俄罗斯天然气实施禁运。近几个月来,德国通过其他途径购买的天然气,已经把对俄罗斯天然气的依赖降至40%。通过节省天然气消耗,包括用燃煤电厂取代燃气电厂等,可以“到年底将俄罗斯的天然气份额减少到30%左右”。但至少到2024年年中,德国才有可能将俄罗斯天然气的消费量减少到10%左右,即在很大程度上独立于俄罗斯天然气。

万般无奈 德国被迫承受损失

在上周举行的欧盟峰会中,德国总理朔

尔茨表示,鉴于一些国家高度依赖俄罗斯的天然气、石油和煤炭,欧盟有意识地决定不将其纳入制裁方案。立即停止俄罗斯天然气进口“意味着我们的国家和整个欧洲将陷入衰退,数十万个工作岗位将面临风险,整个工业部门都会被淘汰”。正因如此,经过非常激烈的讨论,欧盟仍未就能源领域的对俄制裁达成一致,仅同意联手购买和储存天然气,以在减少对俄罗斯能源依赖的同时,保护欧洲免受能源成本不断上升的威胁。

3月28日,德国政府发言人赫伯特·莱特在新闻发布会上再次表示,德方不支持在当前条件下抵制俄罗斯的能源供应。德国政府并不认为,德国经济会在类似抵制中获胜,该举措会产生带来大规模失业的重大经济影响”。此前,德国经济研究所负责人迈克尔·胡瑟也警告,如果抵制俄罗斯天然气,可能会有250万到400万个工作岗位面临风险。美国经济学家巴赫曼相对乐观,但也指出此举可能导致德国经济出现3%-4%的衰退。

但就在同一天,经济部部长哈贝克在结束7国集团能源部长视频会议后表示,7国集团成员国拒绝俄罗斯提出的以卢布支付天然气购买费用的要求。俄罗斯则明确回应,如果不友好国家拒绝用卢布支付购买费用,俄罗斯将不会免费提供天然气。因此,夹在中间的德国政府,犹如风箱里的老鼠,两头受气。一方面不得不继续进口俄罗斯天然气;另一方面又受制于美国为首的G7,不允许用卢布来支付。这意味着原本要到秋季才会出现的天然气供应紧急情况,有可能很快就变为现实。这对通货膨胀已超过5%的德国来说无异于雪上加霜。

未雨绸缪 规划应急配给计划

鉴于形势越来越严峻,负责管理天然气管网的德国联邦网络局紧急更新了一份名为《德国天然气应急计划》的文件,这份指南上次更新是在2019年9月。该文件规定了当出现供应瓶颈时德国如何分配天然气。例如当出现暂停与民生无关的工业天然气消费。钢铁、化工、水泥、玻璃、陶瓷或造纸等行业天然气需求



俄罗斯总统发言人德米特里·佩斯科夫表示,如果不友好国家拒绝用卢布支付购买费用,俄罗斯将不会免费提供天然气。
图片来源:俄罗斯卫星通讯社

大户都将面临停产的威胁。接下来是淘汰对于电力供应安全不是绝对必要的燃气发电厂。最后,在万不得已的情况下,才能对所谓的“受保护的最终消费者”关闭燃气,这时才涉及私人家庭或医院等社会机构的供暖。

目前为止,联邦经济部认为没有必要触发预警,因为还没有出现供应短缺。值得注意的是,这个应急预案主要是针对天然气供应仅在有限的时间或某些地区被切断的情况而设计的。如果最重要的供应商突然完全停止供气,显然将无限期地持续并影响整个国家。因此,德国政府还制定统一且合法的标准,然后根据这些标准对各个经济部门和行业进行优先排序。核心考虑因素之一是哪些部门具有系统重要性,以便能够维持生活中最重要的领域。由于德国从未出现过这样的情况,政府主导的配给制很可能会引发大量针对具体断供措施的诉讼。

开源节流 未来靠可再生能源

在应对天然气危机的具体措施方面,联邦经济部已提出草案,长远计划是投入巨资

加速德国风能、太阳能等可再生能源基础设施建设,到2035年实现100%可再生能源供给并放弃化石燃料的目标。短期内,为了弥补能源供给差距,德国一方面将加快液化天然气接收港口的建设,与欧盟成员国一起购买更多的液化天然气,并将天然气的储存量增加20亿立方米;另一方面,德国将考虑延长原计划淘汰的燃煤电厂和核电站的使用期限。极端情况下,甚至可能会考虑重启2021年底刚刚停运的3座核电站。

对于德国来说,目前最大的问题在于没有可以接收液化天然气的港口,而新建这样的设施至少需要3-5年的时间。朔尔茨解释说,人们不能只计算世界上有多少石油和天然气,还必须了解如何将其运送到德国。即便今年美国能向欧盟交付150亿立方米的液化天然气,相当于欧盟从俄罗斯进口天然气的1/10,对德国而言也只是望梅止渴。巴赫曼表示,对于欧洲而言,廉价的俄罗斯天然气不会再回来了。当德国的液化天然气接收站全面投入运营,欧洲的天然气管网得到更好的发展时,这场危机才会结束。

(科技日报柏林3月28日电)

探测外星人是否存在? 甲烷可能是关键



图片列出了地球上已知的甲烷非生物来源,包括火山的排气、大洋中脊、热液喷口和俯冲带等环境中的反应,以及小行星和彗星的影响。
图片来源:物理学家组织网

科技日报北京3月29日电(实习记者张佳欣)地球以外的行星上是否有生命存在?其证据可能像外星飞船降落在巴黎埃菲尔铁塔旁边那样引人注目,更可能来自对遥远行星的观测——该行星带有暗示生物活动的大气化学物质。一项发表在28日的《美国国家科学院院刊》上的新研究证明,如果宇宙中有丰富的生命,那么其大气中的甲烷或是能探测到的地球以外生命的第一个迹象。

甲烷是地球大气中重要的微量气体,含量低于百万分之二。这项研究的主要作者、美国加州大学圣克鲁兹分校天文学和天体物理学研究生玛吉·汤普森说:“在地球上,绝大多数甲烷是由生命产生的。”而非生物产生的甲烷比例微乎其微。

研究人员指出,甲烷是一种很好的生物特征。首先,即使外星生命的生物化学与地球生物圈的生物化学完全不同,但对于任何基于碳的生命来说,甲烷生成都是一种明显而简单的代谢策略,因此其他地方的生命产生甲烷也不足为奇。

其次,如果没有生命有机体的持续补充,甲烷就不会在可居住的岩石行星的大气中持续很长时间。在地球上,大气中的甲烷是不稳定的,容易被光化学反应破坏,但地球有生物在持续补充甲烷。

第三是甲烷的非生物过程来源,如火山作用或大洋中脊和热液喷口的化学反应,很难维持甲烷的补给。例如,火山释放的气体会将甲烷和一氧化碳添加到大气中,但生物

活动往往会很容易地消耗一氧化碳。因此,非生物过程不能像在地球那样轻易产生富含甲烷和二氧化碳,却几乎没有一氧化碳的宜居行星大气。

研究人员得出结论,对于一颗围绕类日恒星运行的岩石行星来说,如果大气中也有二氧化碳,甲烷比一氧化碳更丰富,并且可以排除富水的行星成分,那么大气甲烷更有可能被认为是存在生命的强烈指示。

该研究强调,其他行星环境可能十分富有多样性,也许还有其他非生物甲烷生产过程。

与大气中的氧气等其他潜在生物特征不同,甲烷是少数可以使用詹姆斯·韦布空间望远镜检测到的气体之一。

代糖≠健康,也许是“甜蜜的毒药”

食用代糖或增加患癌风险

科技日报北京3月29日电(实习记者张佳欣)近年来,减糖风潮兴起,人造甜味剂因其较少的含糖量和较低的热量,成为很多人的心头好。然而,法国一项经过同行评审的大规模研究发现,人造甜味剂可能并非健康的糖替代品,食用大量人造甜味剂(尤其是软饮料中常用的阿斯巴甜和乙酰磺胺酸钾(俗称安赛蜜))的人患癌症,尤其是乳腺癌和与肥胖相关癌症的风险增加。研究发表在近日的《公共科学图书馆·医学》上。

人员分析了参与法国一项大型营养健康研究的102865名法国成年人的数据,这些参与者平均年龄为42.2±14.5岁,其中78.5%是女性。

研究人员收集了参与者的性别、年龄、教育程度等信息,以及病史、饮食、生活方式和健康数据等信息,体重增加、糖尿病、癌症家族史等信息,并从24小时饮食记录中收集了有关人工甜味剂摄入量的数据,以评估参与者的能量、酒精、钠、饱和脂肪酸、纤维、糖、全谷物蛋白质和乳制品的基线摄入量。随后,研究人员每6个月进行一次随访,并在此期间收

集了参与者的癌症诊断信息。

研究发现,36.9%的参与者食用了人造甜味剂,主要是阿斯巴甜,占摄入量的58%,其次是安赛蜜(29%)和三氯蔗糖(10%)。这3种甜味剂分别被28%、34%和14%的参与者食用。研究还发现,参与人员食用的人造甜味剂主要来源于无糖或代糖软饮料、餐桌食物(如含糖饼干、蛋糕、糕点、早餐麦片、酱汁、咸味食品)和超加工食品(如酸奶或奶酪)。它们分别占人造甜味剂摄入量的53%、29%和8%。

在随访期间,诊断出3358例新发癌症病例

(其中982例乳腺癌,403例前列腺癌和2023例肥胖相关癌症(如结肠癌、胃癌、肝癌、口腔癌、咽喉癌、食管癌、卵巢癌和子宫内膜癌等))。诊断时的平均年龄为59.5±12.2岁。

总体而言,人造甜味剂摄入量与总体癌症风险呈正相关。研究尤其发现,服用大量阿斯巴甜和安赛蜜的参与者患癌风险更高,且患乳腺癌和肥胖相关癌症的风险更高。

研究人员表示,尽管这项研究存在局限性,但依旧不支持在食品或饮料中使用人造甜味剂作为糖的安全替代品。

科技日报北京3月29日电(记者张梦然)美国哥伦比亚大学工程团队开发了一种技术,可实现活体内的实时成像并取代传统的活检。在28日的《自然·生物医学工程》上发表的一篇论文中,研究人员描述了一种高速3D显微镜MediSCAPE,其能捕获组织结构的图像,以指导外科医生定位肿瘤及其边界,而无需活体取样分析病理结果。

哥伦比亚大学生物医学工程和放射学教授、该研究的资深作者伊丽莎白·希尔曼称,活检需要从体内取出小块组织,然后用简单的显微镜观察,因此可能需要几天时间才能得到诊断结果。

希尔曼团队希望能直接捕获组织图像而不用取出样本。“这种技术可以让医生实时反馈他们正在查看的组织类型,无需长时间等待。”她解释道,这将让医生就如何最好地切除肿瘤并确保没有留下任何东西做出明智的决定。此外,对于珍贵的组织,如大脑、脊髓、神经、眼睛和面部等,切除组织还可能错过重要的疾病区域。

希尔曼一直在开发用于神经科学研究的新显微成像技术,这些显微镜可非常快速地捕捉活体样本的3D图像。此次,该团队通过观察小鼠肾脏对他们的显微镜进行了测试。他们观察到的结构很像标准组织学所得到的结构。最重要的是,过程中并没有添加任何染料。研究人员看到的一切都是组织中的自然荧光,而这些荧光通常太弱而无法看到。

即使研究人员以足够快的速度进行整体3D成像,实时漫游,扫描组织的不同区域,MediSCAPE也能非常高效地显示出这些微弱的信号。研究人员甚至可将获得的数据拼接在一起,并将数据转化为组织的大型3D展示,这样病理学家就可像一整盒组织学幻灯片一样使用它。

该团队展示了MediSCAPE在广泛应用中的强大功能,从分析小鼠胰腺癌到对人体移植器官(如肾脏)的非破坏性快速评估。

研究人员认为,通过对体内的活组织进行成像,可获得比无生命的活检样本更多的信息。他们发现,实际上可看到通过组织的血流,并看到缺血和再灌注的细胞水平效应(切断肾脏的血液供应,然后让它回流)。

该团队的最后一个关键步骤是将希尔曼实验室中标准SCAPE显微镜的大尺寸缩小为适合手术室并可供外科医生在人体中使用的系统。

活检,是临床上进行病理检查的主流手段。医生必须从待探查的组织中取出一块,切片、染色、观察、分析,确定它到底是什么。这需要等待时间,也需进行有创操作。本文中的高速3D显微镜MediSCAPE可以捕获组织结构的图像,在小鼠实验中,它表现良好,研究人员能够看到新鲜的小鼠肾脏。而且,由于是对体内活组织进行成像,它还能展现活检所不能提供的信息——血流。如果这种显微镜能从实验室走向临床,或将为病理诊断带来革命性的变化。

驻法使馆举办中国国际科学技术合作奖颁奖仪式

◎本报驻法记者 李宏策

3月28日,中国驻法国使馆举行2020年度中华人民共和国国际科学技术合作奖颁奖仪式。驻法大使卢沙野代表中国政府向国际著名血液学家、法国医学科学院院士、法国工程院院士、中国工程院外籍院士、国际热核聚变实验堆(ITER)组织工程部主任负责人阿兰·贝库雷教授颁发2020年度中华人民共和国国际科学技术合作奖奖章和证书。法国国民议会前议长贝尔纳·阿夸耶、生物物理学家、法国科学院院士、法国前总统科技顾问贝尔纳·贝洛克以及中法媒体记者等共50余人出席颁奖仪式。

卢沙野大使在颁奖致辞中表示,冈教授和贝库雷教授在答谢辞中感谢中国政府和法国使馆。他们荣幸能见证中法在核聚变研究领域的密切合作和取得的重大成果,将始终坚定信念,为人类共同的美好未来而持续做好国际交流与合作。

中华人民共和国国际科学技术合作奖是国务院于1994年设立的国家级年度奖项,1995年起每年颁奖一次,旨在表彰奖励对中国科技事业和全人类科技进步作出突出贡献的外国专家和学者,至今共有136位外国专家、3个国际组织和1个外国组织获此殊荣,其中包括9名法国专家。2020年度共有8位外籍专家和1个国际组织获奖。由于疫情影响,该年度奖项由中法两国政府委派中国驻外使馆在有关驻国颁奖。

人工智能助力寻找耐热珊瑚

科技日报北京3月29日电(记者张梦然)《自然·通讯》29日发表一项研究,科学家描述了一个结合繁殖实验、遥感技术和机器学习模型框架,用来定位大堡礁中能很高的耐热性传给后代的可繁殖珊瑚。该结果有助于寻找能抵抗气候变化影响的珊瑚礁,促进对受损珊瑚的修复工作。

气候变暖正在将珊瑚推向它们的耐热极限,这会导致珊瑚礁白化和退化。通过理解这种耐热性的遗传度,可以鉴别出能抵抗气候变暖的珊瑚并预测它们所在位置,这对全世界范围内正在计划的珊瑚礁修复项目具有重要意义。

澳大利亚海洋科学研究所的科学家此次描述了一个结合了人工智能的模型框

架。他们对一种鹿角珊瑚开展了基于实验室的繁殖实验,增进了人们对珊瑚如何在热应激下生存以及如何获得更高的耐热性的理解。团队随后利用机器学习模型开发了一个预测框架,来预测适合耐热成年珊瑚出现的条件,并利用卫星探测的环境数据寻找大堡礁上这类珊瑚生活的位置。他们发现,约7.5%的珊瑚礁上可能生活着耐热珊瑚,而且纬度并不是预测耐热性的良好指标。他们认为,日均温度极高、经历过长期暖化的珊瑚礁才是适合这类珊瑚生活的理想条件。

这一研究结果对于全球的珊瑚礁管理者以及旨在修复珊瑚礁的实际保育工作具有重要的参考价值。

让诊断不再需要活检

高速3D显微镜可实时观察活组织细胞

总编辑 视点
环球科技24小时
24 Hours of Globe Science and Technology