

# 蕴藏多种潜力 光热转换材料创新高

■ 赵汉斌

近几十年来,淡水资源缺乏和能源危机已成为全球范围两个急需解决的问题。为了缓解淡水资源的短缺以及能源危机,人们想到利用太阳能等绿色能源来生产淡水和发电。但支撑该项目的材料,必须同时具备高太阳能吸收性、高光热转换性、低成本以及良好的稳定性。

## 传统光热转换效率低

“传统的太阳能集热器装置对太阳光辐射的吸收有限,并且对外热损失较大,导致光热转换效率很低,实际应用非常受限。”云南大学材料与能源学院副教授万艳芬说道。之后,万艳芬研究组通过云南省稀贵金属材料基因工程研发的大数据和高通量制备平台,对等离子体贵金属、半导体和碳基材料进行了复合研究。

“由于三者的协同效应,使得金-钼酸铋-碳点复合材料具有97.1%的光热转换效率。特别是金纳米锥和碳点的加入,能让电子由钼酸铋转移到金锥和碳点的表面,有效地抑制了钼酸铋中电子-空穴对的复合,从而极大地增强了材料的光热性能。”研究组成员杨鹏说道。

此外,将复合材料沉积在商用温差发电片上,可制成太阳能温差发电器件。结果显示,该器件具有增

强的热电性能,其输出功率高达每平方米97.4微瓦。这为高效光热转换材料的研究提供了重要实验依据,同时也为海水淡化和新能源器件及系统研发带来了新思路。

## 新材料结构提升效能

“研究组的同学会在外出时找一些组织结构特别的植物,回来后进行碳化处理,试图找到不同的结构,来支持新复合材料结构的研究。”云南大学材料与能源学院研究生耿学敏说。

他们把常见的玫瑰、玉米秸秆以及咖啡3种生物质碳化前后的三维扫描图像进行对比后发现,花苞状玫瑰碳材料的内壁可以有效地对光进行全吸收,并在这些受限空间内实现多级反射。“因为这种结构像一颗洋葱头,只有一个很小的开口,光进来之后,就被限制在这个‘小口袋’里,从而提高了光热转换效率。”万艳芬说,此外在玫瑰粉末3D折叠花瓣状结构中还可观察到光的多重反射,这一结构与中国折纸相似,光进行多重反射的特殊结构面积,随着折叠花瓣结构的增多而增大,可以获得高达99%的光吸收率。之后,研究团队将其加以提炼、简化,使材料的结构更利于光热转换效能的提升和制备的便利化。

“获得植物组织的原始结构之后,我们还加入纳米材料,把纳米材料的微观序和生物质材料的宏观序结合起来,能够让新材料与光相互作用的波长范围

更宽,也就是说,形成两个不同尺度的有序结构的组合。”万艳芬说。

## 新复合材料前景广阔

“与传统的单组分光热材料如金、银、二硫化钼、碳纳米管、石墨烯等相比较,我们所制备材料的特点主要表现在两方面:多元材料的复合以及将生物质废料变废为宝。”万艳芬说道,团队已成功制备的金-钼酸铋-碳点,是杂化多种材料组元以获得的复合材料,通过多元材料之间的协同作用,获得具有窄带隙的光热材料,表现出优于单组分甚至单组分所不具备的性能,进而提升光热转换效率;另一方面对成本低廉、易获得且环境友好型生物质废料进行碳化处理,仍然保持其独特的原生微结构,可以进行高效光吸收和水运输。

由于拥有卓越的集热性能,这种新材料还可以应用在海水电解、温差发电、光伏发电、湿度发电等方面,为解决能源危机、缓解淡水资源短缺等问题提供了新的思路和方法。

此外,随着研究的发展和深入,研究团队还发现了这种新材料在人体可穿戴健康检测传感器等方面的应用空间和潜力。“如复合了新材料的聚丙烯酰胺-聚丙烯酸水凝胶,我们把它佩戴到多名参与测试人员的指关节上进行了试验,显示其传感能力高度灵敏,能实时监测人体肌肉力量和关节健康状况。”耿学敏说。



2月10日,载人潜水器支持保障母船“探索二号”搭载载人潜水器“深海勇士”号返回三亚港。

据介绍,2月2日起,中国科学院等10家单位所组成的60人科考团队,随“探索二号”赴南海执行海南省重大科技计划“南海深海及岛礁重要生

物资源及其环境适应性研究”、国家重点研发计划“4500米载人潜水器的海试及试验性应用”等项目,完成海上深潜调查及自主研发设备的科学应用任务。

新华社记者 赵颖全 摄

## 我国科学家提出 区块链新技术新算法

新华社北京电(记者 董瑞丰)从中国科学院软件研究所获悉,该所研究员张振峰与合作团队在区块链核心技术——拜占庭容错(BFT)共识研究中取得创造性突破。该成果发表在年第27届国际计算机与通信安全大会上。

据悉,研究团队提出了小飞象拜占庭容错(DumboBFT)算法,解决了异步共识算法设计的理论难题,且在性能上大幅提升并全面超越了当前工业界采用的蜜獾拜占庭容错(HoneyBadgerBFT)算法,可为我国区块链基础设施建设提供强安全、高性能、可扩展的新一代技术。

BFT共识算法具有运行性能高、资源消耗低、易于部署等特点,得到了工业界的青睐,广泛应用于国内外区块链系统中。

## 辣椒神秘成分添加至太阳能电池可发挥高效电能

日前,研究人员发现辣椒中含有一种化学物质——辣椒素,可以改善钙钛矿型的太阳能电池,该电池是太阳能电池板的组成部分。

加入辣椒素会使太阳能电池的活性物质颗粒发生膨胀,使其能够更有效地输送电能。更重要的是,该材料能够从缺乏电子变成过剩电子,从而改变电池的工作方式,可使更多的阳光转化为电能。从本质上讲,加入辣椒素会增加电子,或许这可能与大家吃完特辣辣酱后舌头发麻的感觉有异曲同工之妙。

这种含有辣椒素的电池被认为具有高效电能。实际上,这种加入辣椒提取物质的做法是增强太阳能电池性能的一种途径,而不是为了哗众取宠。

(本报综合)

## 刚柔并济 仿生机器人太空当“捕手”

■ 陈曦 刘晓艳

近日,天津大学现代机构学与机器人学中心康荣杰副教授团队研发了一款新型连续体仿生机器人,其刚柔并济的设计像一只灵巧的手臂。目前该成果已初步应用于空间非合作目标捕获的研究,有望成为一名出色的太空“捕手”,处理失效卫星和太空碎片。研究成果以《基于几何约束的记忆合金变刚度新型连续体机器人建模与分析》为题在机器人领域国际权威期刊《机器人学研究》上发表。

据介绍,连续体机器人是一种形如象鼻、章鱼触须等软体生物的新型仿生机器人,它具有极强的结构

柔顺性和环境适应性,因而无需配备复杂的传感系统,就能够在未知环境下执行避障探索等动作,突破了传统机器人通常只在限定空间内作业的局限性。

天津大学研发的新型连续体仿生机器人,它的本体由超弹性镍钛合金制作的中央骨架和3D打印技术制作的约束盘构成。通过均匀分布在约束盘周围的驱动丝可控制其本体结构产生主动弯曲或根据环境变化发生被动变形。在视野盲区,可利用安装在机器人末端的摄像头和机械手绕过障碍物对目标进行抓取。