

# 新硅基电池提升分子太阳能储能系统效率

科技日报北京9月26日电(记者刘震)为提高太阳能的利用率,破解太阳能生产间歇性这一难题,西班牙科学家领导的国际研究团队,成功开发出首款硅基太阳能电池与创新性分子太阳能储能系统(MOST)相结合的设备。最新研究有望改善太阳能捕获及储存技术。相关论文发表于最新一期《焦耳》杂志。

太阳能发电在理论上是一种可持续能源,但其发电量受天气变化和昼夜交替的影响,具有间歇性的特点。为了填补能源生产和消耗之间的差距,确保电力供应,研发高效的储能系统至关重要。

在最新研究中,来自西班牙加泰罗尼亚理工大学等机构的科学家,巧妙地让硅基太阳能电池与MOST系统“牵

手”成功。这一混合装置创下了分子太阳能存储效率新纪录,太阳能利用效率达14.9%。

研究团队指出,MOST系统使用的是有机分子,在吸收紫外线等高能光子时,这些分子会发生变化,从而捕获并储存能量。这些分子还可以扮演滤光片的角色,阻挡那些会加热设备、降低系统效率的光子,为太阳能电池降温。

数据显示,这一创新设计将太阳能电池的温度降低了8℃。

另外,与其他依赖稀有材料的技术不同,MOST系统使用的是碳、氢、氧和氮等常规元素,更具可持续性。最新方法也减少了电池等传统储能方法对环境的影响。新混合设备确保了更高的性能和更可靠的能量输出,为实现更清洁、更高效的未来能源奠定了基础。

科技日报北京9月26日电(记者张梦然)国际天文学家团队发布了一张有史以来最详细的银河系红外图,其中包含超过15亿个天体。该团队使用欧洲南方天文台(ESO)的可见光和红外巡天望远镜(VISTA)对银河系中心区域进行了长达13年的监测。这是迄今为止利用ESO望远镜进行的最大规模观测项目,生成的数据量达500TB。研究成果发表在最新一期《天文学与天体物理学》杂志上。

这张创纪录的红外图由VISTA拍摄的20万张图像组成。VISTA位于智利的帕拉纳尔天文台,主要任务是绘制大范围天空图像。VISTA上的红外相机VIRCAM可穿透弥漫于星系中的尘埃和气体,观察到银河系中最隐蔽区域发出的辐射,为探索银河系环境提供了独特视角。

这一庞大的数据集覆盖了相当于8600个满月大小的天空区域,所包含的天体数量比该团队在2012年发布的图多了约10倍。由于能够探测红外光,VISTA还能发现这些波长下发光的极冷物体,如褐矮星或不绕行任何恒星的自由漂浮行星。

这一观测项目自2010年开始,至2023年上半年结束。通过13年间多次观测,研究团队不仅确定了大量此前“不可见”天体的位置,还追踪了它们的运动方式及亮度变化。他们绘制了具有周期性光度变化的恒星分布图,这类恒星可作为宇宙距离测量的标尺,从而提供了银河系内部被尘埃遮蔽区域的精确三维视图。

此外,团队还跟踪了一些超高速恒星,这些恒星是在与银河系中心潜伏的超大质量黑洞近距离接触后被弹射出来的快速移动天体。

人类连太阳系都没有飞出去,该怎么知道银河系长什么样子?答案是借助不断升级的望远镜技术。但这种观测仅用可见光望远镜还不够,可见光会被银河系核心区的尘埃和气体所阻挡,人们无法进一步研究恒星诞生的源区。而红外望远镜则可以观测到银河系的更深更广的区域。从最早只能获取模糊的影像,到现在囊括超15亿个天体的清晰地图,正是技术的进步让我们对地球之外的世界,有了飞跃性的了解。

数据量达五百TB 涵盖十五亿多天体

## 最详细银河系红外图出炉

总编辑 卷点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

## “韦布”证实黑洞会“饿死”星系

科技日报讯(记者刘震)由英国剑桥大学领导的国际科研团队,利用詹姆斯·韦布空间望远镜,证实了一颗宇宙“谋杀案”:超大质量黑洞能吞噬主星系失去形成新恒星所需的“食物”,从而将其“饿死”。相关论文发表于新一期《自然·天文学》杂志。

团队观测了宇宙大爆炸后约20亿年左右形成的星系GS-10578。该星系的“体型”与银河系相当,其中大部分恒星形成于125亿到115亿年前,但恒星数量与星系规模明显不符。与大多数大星系一样,GS-10578中心也有一个超大质量黑洞。

此前的观测发现,该星系已接近

“死亡”,因为其中新恒星的演化进程已经停止。团队认为,黑洞与恒星形成终止之间存在联系。但由于其他望远镜观测能力有限,他们一直无法证实这种联系。

在最新研究中,团队借助韦布望远镜发现这个星系以每秒约1000公里的速度排出大量不发光、高密度的冷气体云。这些气体是形成恒星的物质基础,但正被星系中心黑洞推出该星系,使恒星无法持续形成。

团队认为,由于从星系中喷出的气体质量大于星系继续形成新恒星所需的质量,从本质上说,黑洞正在“饿死”该星系。

受人骨骼启发——

## 空心混凝土抗损度提高5.6倍

科技日报讯(记者张佳欣)受人骨骼坚硬外层结构的启发,美国普林斯顿大学工程师开发出一种新型混凝土,能抵抗开裂和突发性破坏,抗损伤能力比普通混凝土高出5.6倍。相关论文发表于新一期《先进材料》杂志。

在开发这种新型混凝土时,研究人员从人类骨骼中获得了灵感。这种人类股骨的致密外壳,由被称为骨单位的椭圆形管状结构组成。其形状和排列方式能在这些骨单位周围分散裂纹,防止它们在受到冲击时断裂。

为了浇筑这种仿生混凝土,研究人员用聚乙烯醇3D打印了一个管状模板模具。然后,他们将橡胶倒入模具中制作出该模板的底片。最后,他们将橡胶溶解以形成聚氨酯模具,并用它来浇筑混凝土。

凭借巧妙的仿生设计,新型混凝土的空心管可“捕捉”裂纹并阻止其进一步扩展。这与通过向混凝土中添加纤维、塑料等材料来增强其强度的方法截然不同。新方法能够控制每个裂

纹的扩展使得材料不会一次性全部断裂,并能承受渐进性损伤,使材料变得更加坚固。

研究人员进行了三点弯曲测试和单边缺口弯曲测试。他们使用2毫米厚的金刚石锯片和剃刀在混凝土上切出缺口,并多次重复该过程,以收集有关材料断裂韧性的数据。结果表明,新型混凝土抗损伤能力比普通混凝土高出5倍以上。这不仅意味着建筑物更加安全,还可减少混凝土生产,对环境保护大有裨益。



这种结构可防止裂纹扩展,并使材料更坚韧。  
图片来源:美国大众科学网

## 超导电力线助推电网绿色发展

### 今日视点

◎本报记者 张佳欣

据英国《新科学家》杂志近日报道,随着新生代的核聚变产业发展,无需依赖任何特殊材料就能建设超导输电线路变得越来越可行。同时,其解决方案也相对简单:将电线“冷冻”起来。

#### 传输电力畅通无阻

超导体是几乎能够无电阻或无损耗地传输电力的材料。最早发现的超导体需要在极低温度或极高压力下工作,这限制了它们的应用范围,仅能在磁共振成像机等特定领域一展身手。

1986年,人们发现了第一种“高温超导体”。尽管这个“高温”仍远低于日常所理解的温度范畴(约-196℃),但这一突破已足以让科学家兴奋不已,因为这意味着可使用更为经济且储量丰富的液氮作为冷却剂,而液氮可泵入电线芯以冷却超导体。

与传统铜质电线相比,高温超导电力线展现出了一系列引人注目的优势。首先,它们能最大限度地减少电网中因发热而损失的电力。此外,高温超导电力线能在相同宽度的电线中承载更大的电流,从而大幅减少所需的新输电线路数量。在某些情况下,现有的铜质电线也能被超导材料替换,这将减少电力传输所需的空间,省去了铺设新线路的麻烦。



传统的高压输电线路会损失部分电能。

图片来源:英国《新科学家》杂志

#### 迎来双重飞跃契机

目前,全球已有数条高温超导电力线路投入运营。例如,美国芝加哥郊外连接两个变电站的200米地下线路,以及位于德国埃森市下方全球最长的1公里线路。然而,这些线路相对较短,且仅应用于空间受限的特殊环境。究其原因,高昂的制造和冷却成本是制约因素。

不过,美国佛罗里达州立大学国家高磁场实验室的大卫·拉尔巴莱斯特表示,几项重大进展可能会改变现状,使超导电力线迎来一个“历史性时代”。

一是随着制造商改进生产方法并实现大规模生产,超导体本身的成本正在下降。这主要得益于新兴聚变能行

业需求旺盛,正寻求使用超导材料来建造聚变反应堆中的强大磁体。

例如,一家名为联邦聚变系统的美国聚变能初创公司计划用“超导胶带”缠出一个反应堆。他们预计今年将使用10000公里的高温超导带。这种超导带层层堆叠,可形成非常强大的电磁铁,从而塑造并约束不规则的等离子体,并使大部分带电粒子远离托卡马克壁面。该公司相信,用这种新方法可建造一个体积更小、更便宜的高性能托卡马克。

另一个契机是,全球能源结构的深刻转型正呼唤着前所未有的输电能力扩容。为了将太阳能和风能等可再生能源从资源丰富的地区输送到需求中心,并满足电动汽车、热泵和数据中心等日益增长的电力需求,构建庞大的新

型输电网络已成为当务之急。国际能源署估计,为实现气候目标,到2040年,全球需要新增或替换约8000万公里的电网,这一数量相当于目前全球电网的总长。

#### 能源转型号角吹响

“能源转型的号角已经吹响,而我们正站在将这一变革融入现实系统的门槛上。”VEIR公司的凯文·邓恩表示。VEIR是一家致力于建设超导电力线路的初创公司。该公司开发了一种技术,能在不增加占地面积的情况下,传输比传统线路更多的电力,从而实现长距离高效输电。

到目前为止,高温超导电力线一直采用“闭环”系统,通过向电线芯注入液氮来冷却。而VEIR的方法是沿电线每隔约一公里处设置站点来回收液氮。这种“开环”系统允许液氮从站点的被动热交换器中蒸发,使得冷却效率大大提高。

去年,VEIR在美国马萨诸塞州沃尔伯恩铺设了一条30米长的输电线路,其传输能力可达传统线路的5—10倍,且无需额外建设基础设施。这有望简化电网扩容,对于支持可再生能源并增强电网韧性至关重要。

不过,对于高温超导线路的质疑声依然存在,比如在风暴后如何进行维修,以及如何培训工人处理相关问题等。

此外,还有其他简易方法可扩大输电容量,而无需使用高科技超导体,比如用稍好一点的导体代替铜线。

## X射线脉冲技术或可用于行星防御

科技日报讯(记者张梦然)《自然·物理》杂志近日发表的一篇概念验证论文称,一种X射线脉冲或能使小行星表面气化并改变其轨迹。美国桑迪亚国家实验室使用该技术模拟了小行星轨迹偏折,结果显示,该技术或能用于今后的行星防御任务。

彗星和小行星的轨迹如果太接近

地球,就会对地球造成威胁。美国国家航空航天局的双小行星重定向测试任务此前证明了探测器能撞击并改变小行星的路径。然而,这种物理撞击方式需要充足的时间和准备,通常成本很高。另一种替代手段或许能用核爆炸产生的X射线快速加热目标天体表面,使其气化并改变其移动方向。

研究团队在此次在实验中测试了如何模拟一个核装置撞击小行星的效果。他们用X射线靶向真空中两个12毫米宽的模拟小行星(一个由石英组成,另一个由熔融石英组成),X射线脉冲能加热小行星类似物的表面,生成的蒸汽羽流将推力分别转移给石英和熔融石英目标体,产生了约每秒69.5米和

每秒70.3米的速度。

团队随后利用这些数据进行了数值模拟,演示了这种小行星偏折方法的效果,并显示这种核撞击策略或能使直径约4千米的近地天体发生偏折。他们认为,今后的实验可研究其他目标物质和结构,并测试不同的X射线脉冲。

## 法建立激光链路地卫通信

科技日报讯(记者刘震)据美国趣味工程网站9月24日报道,法国宣布成功建立了一条稳定的激光链路,实现了低轨纳米卫星与光学地面站之间的高速光学卫星通信。研究团队表示,此举为全球首创,为在移动、陆地、海上或空中平台上广泛应用太空激光通信铺平了道路。

2023年底,随着“雷神”纳米卫星升空,该实验拉开序幕。整个实验由法国国防创新局携手两家初创太空公司Unseenlabs和Cailabs共同开展。近年来,Cailabs公司开发出了稳定可靠的商用地面接收站和激光通信模块,并在本次测试中将其安装于Unseenlabs公司打造的“雷神”系统内,

成功实现了太空与地表间的激光通信测试。

相比无线电波,激光通信具有速度快、隐蔽性高的优点,比海底电缆更不易遭到恶意攻击。而且,激光通信也不受与无线电频谱使用相关法规的约束。“雷神”卫星还能绕过大气湍流造成的干扰,从而获得

最佳传输质量。

研究团队称,他们打算将该系统集成到武装部队未来的卫星系统中。根据法国国防部今年发布的《2024—2030军事计划法案》,低轨卫星与激光通信太空科技发展是其中重点之一。最新实验有助该法案目标的实现,加强法国在太空领域的的能力。

## 新血型系统能降低输血风险

### 科普园地

◎本报记者 张佳欣



研究人员新发现的稀有血型。  
图片来源:美国《大众机械》杂志

ABO和Rh血型系统都匹配,为什么有时却会输血失败?这是一个50年未解的谜团。

早在1972年,一名孕妇的血液样本被采集后,医生惊奇地发现她的血液红细胞表面缺乏一种普遍存在的细胞标志物——AnWj血型抗原。血型抗原是红细胞上的蛋白质,缺乏这些蛋白质会导致输血时出现严重反应。半个多世纪以来,简单输血引起的一系列罕见但严重的并发症,都与这种关键的免疫系统触发抗原分子缺失有关。

现在,来自英国国家医疗服务体系的科学家终于确定了AnWj与MAL基因的关系。他们发现,罕见病例中缺失的AnWj抗原存在于“髓鞘和淋巴

细胞”(Mal)蛋白中,科学家将新发现的系统称为MAL血型。

说到血型系统,最熟悉的便是ABO或Rh两种系统。实际上,科学家已知有46种血型系统,它们具有各种特征和抗原。AnWj抗原有助于输血安全,但它却存在于罕见的血型系统MAL中,即最新发现的第47种血型系统。

如果AnWj阴性的人接受AnWj阳性血液,他们的免疫系统可能会发生反应,导致并发症。

全外显子组测序(即编码蛋白质的所有DNA的遗传测序)实验表明,这些罕见的遗传病例是由编码Mal蛋白的MAL基因中的纯合子DNA序列缺失引起的。也就是说,MAL基因突变可

能导致血型为AnWj阴性。

实验中,科学家还将正常的MAL基因引入细胞并观察AnWj抗体的特定反应性,这是确认Mal蛋白负责携带AnWj抗原的关键步骤。

研究显示,超过99.9%的人是AnWj阳性,他们的红细胞中存在全长Mal蛋白。相反,AnWj阴性的人则缺乏这种蛋白质。科学家认为,这是由于遗传或某些疾病引起的,例如血液病或癌症。

遗传性AnWj阴性病例极为罕见,研究期间仅发现5名基因性AnWj阴性个体。随着MAL血型的发现,研究人员可开发新的基因分型测试来识别AnWj阴性个体,从而有助于确保患者在输血过程中的安全,减少不良输血反应的发生。