

# 叶状聚光器可大幅提高太阳能发电效率

科技日报北京8月19日电(记者张佳欣)发光太阳能聚光器(LSC)是一种利用光致发光材料将阳光转化为可被光伏电池捕获利用的装置。据发表在最新一期《能源光子学杂志》上的论文,日

本立命馆大学研究人员提出了一种新型叶状LSC模型,可增强光子的收集和传输能力,大幅提高太阳能发电效率。

与依赖镜子和透镜的传统聚光器不同,LSC能够收集散射光,并已应用

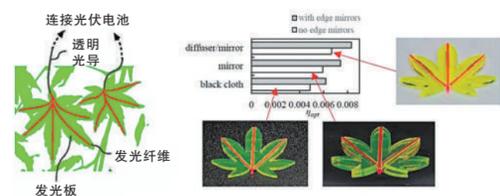
于光伏建筑一体化等领域,其半透明和多彩的特性还带来了美学效益。然而,在将LSC扩展到较大面积应用时,一个关键挑战是克服光在波导内的自吸收现象,以提高光子到达光伏电池的

效率。叶状LSC设计使用较小且相互连接的发光元件来解决扩展性问题。研究人员将发光板放置在中央发光光纤周围,且板的侧面朝向光纤。入射光子被发光板转换为聚光光子,然后穿过光纤,被光伏电池收集到光纤顶端。透明光导将多个光纤连接到单个光伏电池上,有效增加了LSC的入射面积,同时减少了由于自吸收和散射造成的光子损失。

这种模块化的LSC设计方法具有多个优势。研究发现,减小单个模块尺寸,如将方形叶状LSC的边长从50毫米减小到10毫米,可显著提高光子收集效率。模块化设计还便于更换损坏的单元。

为进一步提高系统效率,研究人员将传统平面LSC技术(如边缘镜和串联结构)融入叶状LSC设计中。实验表明,可使用单点激发技术,根据入射光的光谱和强度,对这些叶状结构的

光学效率进行分析计算。这种叶状的优化LSC为设计更灵活、更具可扩展性的太阳能系统提供了新解决方案,使其更高效,适用于更多用途。



研究人员评估了枫叶形发光太阳能聚光器在白色LED灯均匀照射下的光学效率。

图片来源:《能源光子学杂志》

# 四大策略应对抗生素耐药性

生物科学公司正在利用潮霉素A,开发治疗莱姆病的药物。

此外,刘易斯等人也在培养微生物的过程中,发现了抗生素Teixobactin。这种药物能通过阻止细菌细胞壁的形成来杀死某些细菌。目前,该药物正在进行动物毒性测试,有望很快进入人体试验阶段。

## AI“专家”大显身手

包括美国宾夕法尼亚大学生物工程师塞萨尔·德拉富恩特在内的一些科学家,则将抗菌药物筛选工作“托付”给了AI。德拉富恩特利用AI在已灭绝物种中发现了抗菌肽。

美国麻省理工学院生物工程师吉姆·柯林斯担心心脏分子尺寸较大,进一步利用AI发现了具有抗菌潜力的小分子。科学家使用抗生素和微生物的真实实验数据来训练AI算法,以预测在数千种已知化学物质中,哪些分子可能杀死细菌。

在AI加持下,柯林斯团队发现了化合物halicin。试验结果表明,halicin成功治疗了感染鲍曼不动杆菌和艰难梭菌的小鼠。鲍曼不动杆菌可感染肺部、伤口、血液和尿道;艰难梭菌则主要感染肠道。研究人员还利用AI发现了化合物abaucin,其专门对付鲍曼不动杆菌。

## 组合疗法有效打击

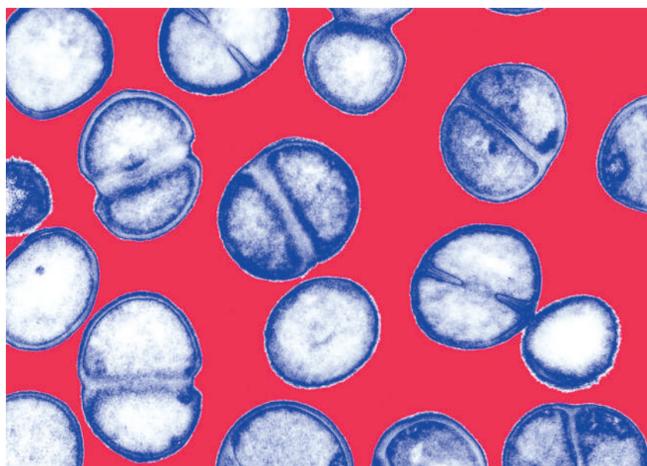
另一种选择是“鸡尾酒疗法”,即多种药物协同“作战”给细菌以有效打击。科学家已经将这一技术用于导致结核病的细菌。两种药物协同“作战”,可阻止细菌对任何一种药物产生耐药性。

“鸡尾酒疗法”里还包括一些本身并非细菌“杀手”,但有助抗生素更好发

挥作用的分子。英国伦敦布鲁内尔大学微生物学家罗南·麦卡锡说,这些分子最有希望发挥作用的地方在于干扰细菌的交流或聚集能力。尽管干扰可能不会完全杀死它们,但可让抗生素甚至免疫细胞到达细菌聚集处将其消灭。麦卡锡等人发现,草莓中发现的一种化合物山奈酚可干扰鲍曼不动杆菌的生物膜,并使微生物对原本可能是亚致死剂量的抗生素粘菌素敏感。亚致死剂量指的是尚未出现死亡但能引起行为、生理、生化和组织等方面的某种效应的毒物剂量。

## 高效诊断减缓耐药性演变

快速准确地诊断感染原因,并鉴定出有效的抗生素,也可减少抗生素用量并减缓细菌或病毒耐药性的演变。



对抗生素具有耐受力使耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)变得更致命。图片来源:《自然》网站

# 人体肠道内发现新抗生素

科技日报北京8月19日电(记者张梦然)人类肠道内平均含有约100万亿个微生物,其中许多微生物都在不断争夺有限的资源。美国斯坦福大学和宾夕法尼亚大学合作,在微生物的争夺中看到了开发新型抗生素的潜力。合作团队调查了近2000人的肠道微生物组,发现了数十种潜在的新型抗生素,这些抗生素有朝一日可能为人类自身对抗耐药细菌作出贡献。研究论文发

表在《细胞》杂志上。

近年来,科学家一直在各处寻找候选抗生素:从尼安德特人和猛犸象等灭绝生物的基因信息,到实验室利用人工智能分析的大量细菌基因组。

鉴于细菌进化速度很快,团队推测,鼓励竞争的环境(如人类肠道)可能蕴藏着大量未被发现的抗菌化合物。该团队专注于肽类物质,即氨基酸短链,它们之前已被证明有望成为新型抗

生素。团队通过计算,“挖掘”了超过40万种蛋白质。

研究发现,这些分子的组成与传统抗菌剂不同,构成了一个新类别,它们的独特性质将有助于理解和扩展抗菌剂的序列空间。

在找到几百种抗生素候选物质后,团队选择了78种来测试实际细菌。他们将抗生素物质合成肽,然后将细菌培养物暴露于每种肽中,等待20小时,以查看哪

些肽成功抑制了细菌生长。该团队在动物模型中测试了这些抗生素候选物质。

结果表明,超过半数的测试肽都起了作用,能抑制有益菌或致病菌的生长,而主要候选药物雷沃菌素-2被证实具有与多粘菌素B相当的抗感染能力。多粘菌素B是目前用于治疗多重耐药性感染的、经美国食品和药物管理局批准的抗生素。这表明人类肠道微生物群中可能含有未来可用于临床的抗生素。

# 6600万年前撞击地球的小行星来自外太阳系



6600万年前,一颗小行星撞击地球导致物种大规模灭绝(艺术图)。图片来源:《自然》网站

科技日报北京8月19日电(记者刘震)6600万年前,一个天体撞击地球,导致恐龙灭绝。这个庞然大物究竟来自何处一直是未解之谜。在最新研究中,德国科隆大学科学家通过分析位于墨西哥奇克苏鲁伯撞击点的地球化学证据,揭示了该天体的真面目:一颗来自木星轨道之外(外太阳系)的小行星。相关论文发表于新一期《科学》杂志。

发生于大约6600万年前的白垩纪-古近纪灭绝事件(简称K-Pg灭绝),是地球历史上第五次大规模物种灭绝事件,消灭了60%以上的物种,包括所有非鸟类恐龙。自1980年以来,

越来越多证据表明,这一灭绝事件由一个城市大小的天体撞击地球造成。撞击将大量硫、灰尘和烟尘抛入空中,遮挡了太阳,导致气温骤降。

为弄清楚这个撞击天体是什么以及它来自哪里,研究团队从3个地点获取了K-Pg岩石的样本,并将其与过去35亿年间其他8个撞击地点的岩石样本进行了比较。

团队重点研究了金属钨的同位素。钨在地球岩石中极为罕见,且具有7种稳定的同位素,撞击天体具有这些同位素的混合特征。更重要的是,研究钨同位素可帮助区分起源于外太阳系(木星轨道之外)和起源于内太阳系的小行星。

约45亿年前,当太阳系由分子云形成时,内部区域的温度过高,水等挥发性化学物质无法凝结。因此,内太阳系小行星挥发物含量低,硅酸盐矿物含量丰富;而在更远处形成的小行星则富含大量碳和挥发性化学物质。钨同位素在云中分布不均,这种异质性也会在小行星中保留下来。

研究发现,该撞击天体内钨同位素的情况与外太阳系碳质小行星非常匹配,而与来自内太阳系的硅质小行星不匹配。科学家此前认为,该撞击天体是一颗彗星,但最新研究结论并不支持这一观点,因为该天体的钨元素数据与彗星上的情况不符。

科技日报北京8月19日电(记者张梦然)《自然·医学》19日发表的一项最新临床试验结果表明,与使用传统脑刺激方法相比,使用个性化神经信号的适应性深部脑刺激,可将帕金森病患者运动症状的持续时间减少50%。

深部脑刺激是神经外科手术中的操作之一。医生会放置一种称为神经刺激器的医疗设备,再通过植入的电极,将电脉冲发送到大脑中的特定目标(脑核)。深部脑刺激可广泛用于帕金森病等晚期运动障碍的治疗。但是,传统的深部脑刺激通常采用标准化方法,无法对患者的活动或症状产生响应。因此,科学界对新一代适应性深部脑刺激很感兴趣,这种方法可实时检测患者的神经信号来自动调整刺激。

此次,美国加州大学旧金山分校卡琳娜·厄恩团队为4名帕金森病患者植入了电极和神经刺激器,以实现大脑传感和反馈控制。随后数日,他们记录了患者在诊所和家里的脑活动,并用自我报告的运动日记和智能手表监测患者症状。他们通过一种数据驱动方法,确定了基底节核和运动皮层的大脑活动信号,这些信号是药物波动和帕金森病相关运动症状的可靠生物标志物。

团队随后利用这些神经信号,为4名患者在日常生活中提供个性化的深部脑刺激,并将结果与传统深部脑刺激进行比较。他们认为,与传统深部脑刺激相比,适应性深部脑刺激将运动症状持续时间减少了一半,可穿戴设备得出的客观测量结果亦证实了这一点。4名患者中的3名还报告生活质量得到了改善。

研究团队表示,虽然他们的方法改善了晚期帕金森病的运动症状,但患者在脑刺激之外仍需要适当的药物治疗。未来,团队将在更大的范围开展进一步临床研究,以验证这种方法的效果。

帕金森病,是一种常见的老年神经系统进行性疾病,具有特征性运动症状,比如静止性震颤、肌强直等。植入电极,用设备将电脉冲发送到大脑中的特定位置,往往可以改善一些神经性疾病的症状。此次,研究团队为患者植入电极后,先记录下患者日常生活时的大脑活动信号,然后为他们量身定制深部脑刺激方案。试验证明,个性化方案对深部脑刺激的效果有显著改善作用。不过,这一试验仅有4名志愿者,未来还需要更大范围的临床研究。

## 患者运动症状持续时间减半

# 个性化深部脑刺激减轻帕金森症状

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

# 父母沉迷手机有损孩子心理健康

科技日报北京8月19日电(记者刘震)加拿大科学家开展的一项新研究表明,与同龄儿童相比,那些父母过度沉迷智能手机的孩子更易出现焦虑、注意力问题,甚至多动症。相关论文发表于新一期《美国医学会杂志·网络开放》。

研究负责人、卡尔加里大学心理学副教授谢里·马迪根解释说,当儿童的情感需求和身体需求一直被忽视,或反应不当时,会增加他们罹患心理疾病的风险。

以往研究发现,一些婴儿的父母平均每天在智能手机上花费5个多小时;另一项研究则显示,68%的家长承认,在与孩子互动时,他们经常被智能

手机分心。也有研究表明,智能手机等“技术干扰”偷走了父母对孩子的关注、亲子对话和玩耍时间,甚至导致儿童受伤风险增高。

在最新研究中,马迪根团队研究了1000多名9—11岁加拿大儿童的数据。这些孩子还接受了各种心理健康问题的评估,包括焦虑、抑郁、多动和注意力不集中。9—11岁这个年龄段是大脑发育的敏感时期,且与心理健康问题的风险增加有关。

研究结果表明,父母在智能手机上花费太多时间与较高水平的儿童焦虑症有关,也与发育后期青少年注意力不集中和多动症的增加有关。

## 创新连线·俄罗斯

# 新复合材料显著降低电磁辐射水平

俄罗斯乌拉尔联邦大学科研人员研发出一种可降低电磁辐射的新材料。有关专家表示,此项成果可显著减少电磁辐射对设备的影响。相关论文发表在《聚合物》杂志上。

第一部移动电话出现时,人们可通过扬声器中特有的嗡嗡声来预测即将来临,这种“预知力”可用电磁辐射来解释。肉眼看不见电磁辐射,并且在电话接通之前就已出现。闪电、地球磁场或宇宙噪声、人工蜂窝网络都是电磁辐射干扰的成因。

为防止电磁辐射,人们会在设备上安装屏蔽部件,通常是金属。其缺点是部件重、耐腐蚀能力差,以及难以制作成不寻常的形状等。但专家认为,最大的问题在于金属屏蔽的工作方式:它们反射辐射而不是吸收辐射。研究发现,为了使屏蔽部件能

吸收辐射,可用基于聚合物的复合材料代替金属,选择能传导电流并吸收干扰的物质为填料,电介质可用作外壳。这样,辐射就保留在复合材料内部。

乌拉尔联邦大学开发的新型复合材料,能显著降低电磁辐射水平。材料外壳是用于许多电子设备的普通工业塑料,导电填料是碳和磁性材料。项目负责人兼高级讲师维克托·切切特金称,选择磁铁矿(三氧化二铁的一种)和3—5毫米长的碳纤维作为填料,将这两种成分放入ABS塑料中,可极大地提高材料的导电性。为确保复合材料在温度升高时保持其性能,科研人员还选择了最佳的填料体积。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)