动态

研究人员制备出新型紫外线辐射监测传感器

本报讯 一项新研究介绍了一种裸眼探测紫外线辐射(UVR)的低成本、高灵敏度传感器的全新制造方法。这种纸基的可穿戴传感器能让用户对日常生活中的 UVR 影响进行监管。

UVR 可根据波长分为 UVA、UVB 和 UVC。要监测不同紫外线(UV)辐射的影响,就需要低成本的光谱选择性 UV 传感器。但目前的传感器由于造价高、制造工序复杂,很难实现大规模部署。

澳大利亚墨尔本皇家理工大学的 Vipul Bansal 和同事设计出一种具有光谱选择性的高灵敏度 UV 传感器。他们的设计秘诀在于创造出一种基于多金属氧酸盐的隐形墨水。这种墨水具有光谱选择性 UV 感应的特殊性能,与低成本的现成部件(如滤纸、透明膜或钢笔)结合后,就能制造出一种纸基的低成本可穿戴 UV 传感器。

研究人员在近日发表于《自然—通讯》的文章中通过一个定制的纸基笑脸式 UV 传感器,展示了这项新技术的适用性。该传感器可以针对 6 种不同皮肤类型,对每种 UVR 的最大允许照射量阈值进行实时照射剂量监测。这一结果表明,光谱选择性 UV 传感器或有潜力投入大规模生产,并针对特定皮肤类型进行定制。 (冯维维)

相关论文信息:DOI: 10.1038/s41467-018-06273-3

改善水质及卫生条件有助孟加拉国减贫

据新华社电 世界银行近日发表报告指出,提升饮用水质量和公共卫生环境将有助孟加拉国的减贫工作,促进孟加拉国发展。

报告说,目前孟加拉国 98%的人使用的水来自技术改良后的水源,但是水质受粪便、重金属污染等因素影响,依然不理想。抽样检测发现,80%的自来水水样中存在大肠杆菌,这一比例与池塘水样的化验结果接近。孟加拉国地下水中天然存在砷元素,大约 13%的水源中的砷含量超过了该国国家规定标准。

报告说,孟加拉国已经成功消除了露天排便的做法。但约有 5000 万人还在使用简陋的公共厕所,全国只有 28%的厕所配备了肥皂和清洁用水。在城市里,贫民窟难以获得干净的水和安全的卫生设施。大城市的贫民窟卫生设施缺口更大,儿童营养不足的比例很高。 (刘春涛 栾慎艳)

新型防腐蚀涂料可有效对抗船只生物淤积

据新华社电 澳大利亚研究人员最新研制出一种防腐蚀涂料,与现有涂料相比可成功将附着于船体上的藻类及微生物等的总量减少一半,缓解生物淤积对船体造成的损害。

生物淤积和腐蚀现象可能严重影响船舶航行和燃料消耗。缓解生物淤积每年可为全球航运业节省很多燃油支出。

澳大利亚斯威本科技大学、国防材料技术中心等机构的研究人员在国际期刊《生物黏附和生物膜研究》杂志上发表报告说,新材料于 2015 年至 2017 年间在澳大利亚 3 个试验点对 100 多个样本进行了海水浸泡测试。结果显示,与目前使用的涂料相比,新型涂料形成的覆膜能将生物淤积程度减轻 50%。

参与研究的澳国防材料技术中心的理查德·皮奥拉表示,由于成本问题,新涂料目前还不能用于整个船体,但仅用于船只主要机械部件已经能发挥重要作用。新涂料的应用将对提高海军舰艇作战能力发挥重要作用,并显著降低军舰维护成本。 (王梓乔)

(上接第 1 版)

"这是一个全球性问题。"王亚华表示,节水灌溉技术的使用对灌溉回归水量有直接影响,那么节水灌溉技术对灌区的蒸发量、散发量、地下水渗流量和地表径流量是如何影响的?影响程度有多大?"这些水资源核算问题在实践中并没有得到很好的解决。"

"科学理解节水困境,说明有必要对提高灌溉效率补贴而增加公共支出的做法进行全面评估。"论文第一作者、澳大利亚国立大学克劳福德公共政策学院教授昆廷·格拉夫顿接受《中国科学报》记者采访时指出。

强化制度约束 实现真正节水

"水资源是'省'不来的。"昆廷·格拉夫顿告诉记者,"我们所能做的就是改变人们以什么形式,以及何地、何时获得水。"

王亚华告诉记者,在现行灌溉效率政策下,获益者希望维持现状,而大量旨在提高灌溉效率的补贴,又促进了这些人的寻租行为。"这是导致节水困境难以打破的重要原因。"

"破解困境的关键就在于制度设计,通过科学合理的制度约束,真正实现节水。"王亚华说。

我国农业节水中也出现了与研究提出的节水困境类似的问题。例如,节水灌溉的推广使灌溉回归水量减少,对下游的生态环境和水资源可利用量造成了不同程度的不利影响。此外,中国在农田和灌区层面的水资源核算尚不完善,这些都增大了节水灌溉政策制定和推行的难度。

王亚华表示,未来中国的农业节水政策,可以从该研究中获得重要启示。

第一,要以精确的综合水资源核算为基础,设置从农田到灌区不同尺度的水资源账户,弄清计算单元内的蒸发量、散发量、地下水渗流量和地表径流量。第二,要对水资源的引用量和农田灌溉面积进行严格的总量控制。第三,诸如补贴、工程设施建设等节水灌溉政策要以成本—收益分析为基础,确保节水灌溉政策所产生的公共利益大于成本。第四,评估灌溉效率提高所带来的风险,在确保粮食安全的同时要防止对生态环境的破坏。第五,加强对灌溉者行为机制的研究,深入理解节水灌溉政策对灌溉者行为产生的影响。

相关论文信息:DOI: 10.1126/science.aat9314

生命或可在星际间传播

科学家认为银河系可能在生物学上相互联系

本报讯 去年,当一颗美式足球场大小的雪茄形天体 Oumuamua 进入太阳系时,它并非仅仅让人们第一次看到了一块星际岩石。根据一项新的研究,这也支持了太空岩石通过在遥远的恒星系统之间运送微生物,从而在星际间传播生命的可能性。

"生命可能会在几千光年之外发生交换。"美国马萨诸塞州剑桥市哈佛—史密森天体物理学中心博士后 Idan Ginsburg 说。

这个被称为有生源论的想法已经存在了几个世纪。一些天文学家甚至推测,地球上的生命是由微生物播种留下的,而这些微生物则是搭上了太阳系中另一个存在生命的世界喷射出的碎片的便车,例如来自火星的陨石。但生命来自星际空间似乎是不可能的。

以如今在印第安纳州拉斐特市普渡大学的行星科学家 H. Jay Melosh 于 2003 年进行的计算机模拟为例。分析显示,大约有 1/3 的脱离地球的陨石最终被赶出了太阳系,而这多亏了木星或土星的帮助,但这个过程耗费了数百万年甚至上千万年的时间——即使最顽强的细菌或孢子也要长时间暴露在真空和充满辐射的太空中。Melosh 发现,几乎没有陨石会被某个遥远的星系所俘获。

如果接收系统是双星,那么前景就会有所改善,因为双星的引力场比太阳系更为复杂。然而,任何善于捕捉的系统同时都善于喷射,这意味着来自另一个系统的星际"难民"更有可能在星际"热土豆游戏"中被驱逐出去,而不是定居在某一个好客的世界里。

Oumuamua 为银河系有生源论提供了新的希望。

在这项新的研究中,Ginsburg 与同样来自哈佛—史密森天体物理学中心的天体物理学家 Manasvi Lingam 和 Abraham Loeb 一起计算了天体将生命送到外星世界的几率。

研究小组在上周发表于 arXiv 和即将发表于《天文学杂志》的一篇论文中估计,像半人马座阿尔法星这样的双星每年会捕获几千块与 Oumuamua 大小相当的陨石,而我们的太阳系可能会在一个世纪内捕获一块。

然后,研究人员将这个捕获率乘以一个星际天体在其携带的任何微生物全部死亡之前遇到的恒星数量。如果这些移动的天体——比如 Oumuamua——以每秒钟 26 公里的速度穿过星际空间,那么其中的 1000 万颗天体将在 100 万年内在银河系中的某个地方被捕获。Ginsburg 表示:"如果你把整个银河系看作一个整体,你就会认为这种事情经常发生。"

宾夕法尼亚州立大学天文学家 Jason Wright 说,这个分析是有价值的——"从合理的数字来看,这表明行星和小行星经常在恒星之间交换。"

但普林斯顿大学天文学家 Ed Turner 说,作者可能对 Oumuamua 这个例子解读得太多了。"对于一个事后评估的事件,你无法写出严格的数学论证。"他说。

即使我们的星系中充满了像 Oumuamua 一样的天体,它们也不太可能是有生源论的载体。Melosh 指出,Oumuamua 太大了,无法从寄居的星球上被驱逐出去。

尽管如此,Loeb 说,更多的数据可能会确定银河有生源论的可能性,更多的星际闯入者的发现将会证明它们的广泛性。并且他指出对其他星球上的生命的探测将会显示是否存在这样一种倾向,就像生命会在一个地方产生,并通过有生源论传播到其他地方。如果是这样,Loeb 说,整个银河系在生物学上可能会被认为是相互联系的,它的巨大距离能够被巨大的时间跨度和大量准备穿越太空的天体所抵消。

之前对 Oumuamua 的研究表明这可能是一颗冰冷的彗星,而不是一颗由岩石构成的小行星。新的测量方法帮助确认了这个星际闯入者的成分,同时也为研究人员在太阳系中寻找类似的天体提供了帮助。对 Oumuamua 轨道的仔细观察显示,随着其在太空中穿行,该天体正在以比预期更快的速度被推向远离太阳的方向。那可能是冰——在加热后会向太空中喷射气体。而这一过程恰恰是彗星,而不是小行星的特征,尽管 Oumuamua 从来没有展示过伴随大多数彗星的由气体和尘埃构成的"光辉"的尾巴。 (赵熙熙)

相关论文信息:DOI:10.1126/science.aav7396

艺术家笔下的"Oumuamua"

图片来源:STSCL/ESA/NASA

■ 科学此刻 ■

巨型真菌 媲美购物中心

20 世纪 80 年代末,研究人员在美国密歇根州上半岛发现了有史以来最大的一种生物——巨型真菌。它占地 37 公顷,与明尼苏达州布卢明顿市的美国购物中心大小相当。现在,这些科学家发现,这种会产生蜂蜜蘑菇的蜜环菌比他们一度认为的要大 4 倍,而且年龄是原来的两倍。

像其他真菌一样,蜜环菌会在地下萌发出细小的线状物。但与大多数真菌不同的是,这些线会融合成鞋带粗细,并延伸很远的距离吸收枯木或生命力较弱的木材的营养。

为了弄清这种真菌的地下网络到底有多大,科学家采集了 245 个蔓延的线状样本并分析了它们的基因。研究人员在近日发表于 bioRxiv 预印本服务器上的一项非同行评议研究报告中说,它们不仅属于同一种真菌,而且根据地下线状物的生长速度,这些真菌至少有 2500 岁。

通过对 15 个分布均匀的样本的基因组进行测序,研究人员还可以看到蜂蜜蘑菇的基因组是如何随时间发生变化的。令他们惊讶的是,其突变率非常低,在基因组的 1 亿个碱基中,只有 163 个基因发生了变化。

突变率通常反映了生物体进化的快慢,而这种真菌似乎进化得并不快。研究人员不确定其突变率为何受到了制约,但他们认为,蜜环菌发育良好的 DNA 机制抑或它们生长在没有阳光的地下,可能都会起到作用。

不过,尽管有了新的规模估算,但这种密歇根真菌已经被 1998 年在俄勒冈州发现的另一种蜜环菌盖过了。那里的真菌可能是目前世界上最大的生物体,已经超过 8000 岁,覆盖面积超过 770 公顷。 (冯维维)

相关论文信息:DOI:10.1126/science.aav6906

蜜环菌　　图片来源:Zoonar GmbH/Alamy Stock Photo

联合国报告呼吁增强气候变化应对能力消除饥饿

本报讯 近日,由联合国粮农组织、联合国农业发展基金会、联合国儿童基金会、联合国世界粮食计划署、世界卫生组织 5 家机构共同完成的《世界粮食安全和营养状况 2018 年报告》(以下简称《报告》)在中国北京发布。

《报告》指出,全球饥饿人口数量从 2016 年的 8.15 亿上升到 2017 年的 8.21 亿,中国在消除营养不良现象方面取得长足进步。

据悉,《报告》旨在监测各国在消除饥饿和一切形式营养不良现象方面的进展,并对发展趋势的根源和诱因作出分析。

对于造成饥饿的诱因,除冲突和灾害外,《报告》特别聚焦于日益频发的极端气候和气候变化。

联合国驻华协调员、联合国开发计划署驻华代表罗世礼表示:"我们现在还有时间阻止在消除贫困方面取得的成绩被侵蚀,但必须迅速行动,增强应对气候变化的能力,从而重新回到实现零饥饿目标的轨道上来。"

中国农业农村部国际合作司副司长唐盛尧表示,解决粮食安全问题离不开国际合作,须合力推动联合国 2030 年可持续发展目标的实现,共同构建一个没有饥饿和贫困的世界。 (王卉)

七名华人学者当选美国国家医学院院士

新华社电 美国国家医学院 10 月 15 日公布了今年新增选的院士名单,美籍华人学者柴洋、傅婺惠、廖敏妃、林希虹、王晓斌、游景威当选院士,香港大学学者梁卓伟当选外籍院士。

柴洋是美国南加州大学教授。美国国家医学院说,他在颅面发育领域的开创性研究带来了新疗法,为受头部和面部畸形折磨的患者带来了新希望。

傅婺惠是加利福尼亚大学旧金山分校教授。她在发现影响昼夜节律的基因方面有突出贡献,今年 5 月当选美国国家科学院院士。

廖敏妃是加利福尼亚大学洛杉矶分校教授。她在关于脑瘤的免疫学研究和设计有关疫苗的临床试验方面有杰出贡献。

林希虹是哈佛大学教授。她将统计方法应用于全基因组测序关联研究等方面,在统计学、遗传学、传染病学和环境健康等领域作出重大贡献。

王晓斌是约翰斯·霍普金斯大学教授。她的研究有助于更好地了解胚胎期和围产期一些可能导致早产、肥胖症等疾病的遗传和环境因素。

游景威是约翰斯·霍普金斯大学教授。他对视网膜功能的开拓性研究,有助于促进对昼夜节律和遗传性失明等领域的理解。香港大学教授梁卓伟当选为外籍院士。他在医学教育、传染病控制等方面作出了重要贡献。 (谭晶晶)

脊髓损伤下肢瘫痪患者首次重新迈步

图片来源:百度图片

本报讯 一项新研究让下肢完全瘫痪的患者在接受脊髓电刺激和复健治疗后,可以再次独立踏步。

严重的脊髓损伤可导致高级中枢的功能连接中断,引起慢性瘫痪。高级中枢负责引导位于损伤下方的脊髓回路的运动,脊髓回路与骨骼肌直接相互作用。现已表明,脊髓电刺激具有治疗潜力,它可以促进肌肉自主收缩,甚至使患者站立起来。

在近日在线发表于《自然—医学》的一篇论文中,美国明尼苏达州梅奥诊所的 Kristin Zhao 和 Kendall Lee 报告了第一例脊髓损伤后下肢完全瘫痪的患者再次独立踏步的案例。

研究人员开展了一项为期 43 周的研究:受试者被植入脊髓电刺激装置,并在研究环境中接受任务特异性的多模式复健训练。他们发现在研究结束后,患者的腿部肌肉能够产生自主收缩,不仅可以支撑其站立,还可以踏步。患者借助前轮助行器,可以在跑步机上迈开双腿,但仍需要激活刺激器才能成功踏步。

这是成功重新激活长期休眠的人体脊髓回路,使其能够支持运动的第一个案例,但仍需要训练师协助以保持平衡,同时需要借助助行器才能踩踏地面。

研究人员表示,还需要进一步的研究调查复健训练如何与电刺激相互作用以恢复患者丧失的运动功能,并验证这种方法是否可成功用于损伤类型或损伤持续时间不同的患者。 (晋楠)

相关论文信息:DOI: 10.1038/s41591-018-0175-7

《自然》及子刊综览

《自然—通讯》

海平面上升威胁地中海世界遗产地

《自然—通讯》近日发表的一篇论文指出,由于海平面上升,位于地中海地区的联合国教科文组织(UNESCO)世界遗产地(包括威尼斯、比萨大教堂广场、罗得中世纪古城)正面临海岸侵蚀和洪水的威胁。

地中海地区有多处都被列入了 UNESCO 世界遗产名录,其中许多都位于沿海地区。海平面上升会对这些遗产地构成威胁,需要通过地方层面上的风险信息才能制定出适应性规划。

德国基尔大学的 Lena Reimann 及同事将模型模拟与世界遗产地的数据相结合,建立了一项风险指数。这项指数针对地中海地区 49 处沿海的 UNESCO 世界遗产地,评估了到本世纪末海平面上升对其所造成的沿海洪水和海岸侵蚀威胁。

研究人员发现,37 处遗产地可能会遭受百年一遇的洪灾(指洪灾在任意一年的发生几率为 1%);42 处遗产地已经面临着海岸侵蚀的威胁。到 2100 年,整个地中海地区出现洪水和侵蚀的概率分别会上升 50%和 13%。除了突尼斯的阿拉伯老城以及土耳其的桑索斯和莱顿遗址这两处遗产地以外,该地区其他遗产地均面临其中一项风险。

研究点名指出了亟待制定适应性规划的地区。作者建议,鉴于这些遗产地都是标志性景点,或可用来提高公众对应对气候变化的意识。

相关论文信息:DOI:10.1038/s41467-018-06645-9

《自然》

解密蒲公英种子的飞行

本周《自然》发表的一篇论文揭示了蒲公英种子的飞行机制。作者通过研究蒲公英种子飞行背后的物理机制,报告发现了流体浸没体周围的一种新型流体行为。

蒲公英利用冠毛(小绒毛)来帮助种子飞行扩散。冠毛会延缓种子的降落,使种子飞行的距离超过水平风吹送的距离,冠毛或许还可以影响种子降落的方向。然而,目前尚不清楚为什么羽状种子(如蒲公英)长有冠毛而不是翼状膜。已知翼状膜可以增强其他一些物种的升力,例如槭树。

英国爱丁堡大学的中山真美、Ignazio Maria Viola 及其同事构建了一个垂直风洞,对自由飞行和固定的蒲公英种子的绕流做可视化处理。通过长曝光摄影和高速成像,研究人员发现了一个稳定的气泡——涡环,它与种子本体分离,但稳定地保持在冠毛下部固定距离的位置。

不仅如此,蒲公英冠毛的孔隙度似乎受到精确调控以稳定涡环,并且与实心盘相比,冠毛产生的单位面积阻力是其四倍以上。研究人员认为,这使得羽状设计比翼状膜能更有效地扩散轻盈的种子。

相关论文信息:DOI:10.1038/s41586-018-0604-2

《自然》

科学家研究急性髓性白血病药物敏感性

《自然》在线发表的一篇论文报道了一个数据集,揭示了急性髓性白血病(AML)患者的特定突变与药物敏感性之间的关联。这些发现有望增进对急性髓性白血病的生物学和临床方面的理解。

急性髓性白血病是一种非常多样化的疾病;目前已在患者中观察到至少 11 种遗传类别和近 2000 种不同的突变基因。这些复杂的突变模式使得开发有效的药物疗法变得颇具挑战性,尽管目前存在少数可用的疗法,但是它们在过去三四十年间基本没有发生变化。

美国俄勒冈健康与科学大学的 Brian Druker 及其同事报告了 Beat AML 项目的初步结果,Beat AML 是包含了 562 名 AML 患者的 672 例肿瘤活检的数据集。研究人员综合采用外显子组测序(测序编码蛋白质的基因)、RNA 测序和药物敏感性分析,研究肿瘤样本的差异。他们发现了以前未在 AML 中观察到的新突变,以及突变和药物治疗反应之间的关联。例如,观察到 FLT3、NPM1 和 DNMT3A 基因突变与依鲁替尼药物敏感性之间存在显著关联,这表明携带这些基因的突变版本(特别是 FLT3)的患者可能对该特定疗法更敏感。

以上这些结果,加之未来基于该数据集的其他发现可能带来治疗 AML 的临床新方法。

相关论文信息:DOI:10.1038/s41586-018-0623-z

(唐一尘编译/更多信息请访问 www.naturechina.com/st)