

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究揭示海洋变化半球不对称性

澳大利亚阳光海岸大学 W. J. Sydeman 等研究人员揭示海洋变化中的半球不对称性。相关论文近日发表于《科学》。

研究人员发现,海鸟的成功繁育与海洋变暖和人类影响方面的半球差异相关,这对北半球的捕鱼、地表觅食物种影响最大。半球不对称表明需要在半球尺度上进行海洋管理。对于北半球而言,目前需要针对饲料鱼类资源制定基于气候的恢复计划来增加海鸟繁殖生产力。

在南半球,海鸟生产力的低幅度变化为战略管理方法提供了机会,例如大型海洋保护区,从而维持食物网和保持捕食者生产力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abf1772>

【细胞】

首个城市微生物群和抗菌素耐药性全球宏基因组图谱问世

美国威尔·康奈尔医学院 Christopher E. Mason 等研究人员合作绘制出首个城市微生物群和抗菌素耐药性的全球宏基因组图谱。相关论文近日在线发表于《细胞》。

研究人员报道了3年多以来60个城市大众运输系统4728个宏基因组学样本的全球图谱,这是城市微生物生态系统的第一个系统的、全球性的目录。该图谱提供了带注释的、地理空间分布的微生物菌株、功能特征、抗微生物药性(AMR)标记和遗传元件,包括在参考数据库中找不到的10928种病毒、1302种细菌、2种古细菌和838532个CRISPR阵列。

研究人员鉴定了4246种已知的城市微生物,并在97%的样品中发现了31种与人类共生生物不同的物种,这些样品与人类共生生物不同。在城市之间,AMR基因的概况在类型和密度上差异很大。城市显示出受气候和地理差异驱动的独特微生物分类特征。这些结果构成了高分辨率的全球宏基因组图谱,可实现生物和基因的发现,强调潜在的公共卫生和法医学应用,并提供与文化无关的城市AMR负担视图。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.05.002>

【细胞—代谢】

科学家发现感觉神经元以不同方式调控摄食和葡萄糖代谢

德国马克斯·普朗克新陈代谢研究所 Henning Fenselau 课题组发现,通过不同感觉神经元进行的肠—脑信息传递以不同的方式调控摄食和葡萄糖代谢。相关论文近日在线发表于《细胞—代谢》。

在该研究中,研究人员利用交叉遗传操作探究了不同感觉神经元在摄食和糖代谢调节中的功能。研究人员重构了具有不同分子特征迷走神经和脊髓传入神经的肠道—神经支配模式,并确定了其大脑下游的靶点。双向化学发生操作附加行为和电路图分析表明在肠道内,表达胰高血糖素样肽1受体(GLP1R)的迷走神经将厌食信号传递至控制终止进食的旁脊核神经元。而且,GLP1R迷走神经传入改善了葡萄糖耐受,并且抑制该信号导致血糖水平升高,而这与食物摄入无关。

相反,在肠道内,表达GPR65的迷走神经传入刺激增加了肝葡萄糖的产生并激活了控制正常血糖的旁脊核神经元,但它们对于进食调节同样必不可少。因此,不同肠神经感觉神经元差异调控摄食和糖代谢神经回路,这可以提供代谢控制的特定靶标。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.05.002>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

低碳技术不能“掉链子”

(上接第1版)

“以此推演,尽管现在新能源的稳定性以及空间布局、储能技术仍有许多问题待解决,但相信随着技术的进步,实现上述目标并非遥不可及。”他说,其他政策杠杆(如海南省宣布2030年禁售传统燃油车)和市场杠杆也会加速这一进程。

“自我加压”抢占发展先机

2060年似乎仍很遥远,但在采访中,贺克斌却反复提及“紧迫”二字。

“很多能源基础设施的投入使用都有一定时间周期,即‘锁定效应’。比如今天建燃煤电厂,生命周期是40年甚至更长。如果从‘十四五’开始做,过40年就是2060年,所以这并不是还可以缓两年的事情。”他说。

同时,他表示,其他国家也在发展相关技术。当新的技术形成之后,整个格局会发生转变,国际上的碳税约束措施也会出现。如果技术竞争的“武器”落后了,在世界贸易中就要“挨打”。

对此,张强表示,现在我国在光伏组件、锂电池等方面的市场占有率已经位居世界第一,但在前瞻性的低碳或零碳技术上,跟欧美国家相比仍存在差距。以氢能炼钢为例,他表示,欧洲已有商用的氢能炼钢的示范,而我国仍在探索相关技术。

“中国的工业化比西方晚了100年,但我国碳中和的承诺比欧盟和美国只晚10年,现在我们仍是高碳能源、高碳产业,还在中高速发展,面临的压力和难度肯定更大。”贺克斌说。

“但如果低碳技术抢先,也是未来发展的一个机遇。它来得凶猛,别人不会等你,我们要抓住机遇,就要自我加压。”

“这是一个非常有价值的分析,结果具有指导意义。”“这项研究非常及时,也极具政策意义。”《国家科学评论》审稿人如是评价。

相关论文信息:<https://doi.org/10.1093/nsr/nwab078>

多领域研究有望揭示预防痴呆症方法

本报讯 过去3年里,大约有6000名中老年人一直在吃绿色蔬菜和全谷物食品,努力消除压力,并通过使用电脑来挑战自己的智力,其目的便是为了保持认知能力。这是一项名为“维护你的大脑”的临床试验的一部分,同时也是目前或计划进行的30项研究之一。这些研究避开了药物干预,旨在测试改变参与者生活的多个方面是否会改善大脑健康。

据《科学》报道,这类多领域的研究可能最终会揭示改变饮食、锻炼和其他因素是否可以减缓人们随着年龄增长的认识能力下降,甚至预防痴呆。“维护你的大脑”主要研究人员之一、澳大利亚新南威尔士大学心理学家 Kaarin Anstey 表示,多领域试验为预防痴呆症带来了很大希望。

随着年龄增长,人们无法避免智力衰退,但生活方式对患痴呆症的风险有很大影响。去年,由科学家和精神病学家组成的痴呆症预防、干预和护理“柳叶刀委员会”估计,所谓的可改变因素占痴呆风险的40%。该报告强调了十几个因素,包括糖尿病、高血压、吸烟和缺乏锻炼。

研究人员已经确定了一些风险因素可能的作用机制。例如,缺乏体育活动可能会损害认知能力,因为运动会刺激新神经元的形成,缓解大脑炎症。

生活方式的综合影响力是强大的,但研究人员缺乏确凿的证据,表明修改其中任何一个因素会影响大脑。美国加州大学旧金山分校精神病学家和流行病学专家 Kristine Yaffe 说:“无数的观察性研究指出了影响认知老化的因素,但我们不能说做 X、Y 和 Z,就能预防老年痴呆症。”

唯一一项表明生活方式干预能降低痴呆症风险的研究是上世纪90年代末启动的“老年人独立生命高级认知训练”试验。在这项研究中,近700名老年人接受了6周的认知训练,以提高他们的思维灵敏度。10年后,他们的痴呆症发病率比没有接受培训的参与者低6%。但“大脑训练”的好处仍然没有定论,目前仍缺乏严格的证据来支持这些说法。

科学家急于确定其他干预措施的价值。观察性研究表明,以橄榄油、鱼和全谷物为主,红肉和糖较少的地中海饮食改善了认知能力的

某些方面。但没有大型、随机、对照的试验来测试饮食的预防效果,或者将它与其他有前途的方案进行比较。

此外,大多数只关注生活方式单个方面的随机试验都无果。许多研究人员认为,像“维护你的大脑”这样的多领域试验更有可能发现有意义的结果。

2009年,芬兰推出了一项预防认知损伤和残疾的老年干预研究(FINGER),参与者为1260名六七十岁的老年人,他们因高血压等危险因素易患痴呆症。其中一半人参加了强化计划,以改善饮食、心脏健康、精神敏锐度和锻炼习惯。经过两年试验,研究人员发现,强化项目组的认知测试分数有所提高,这是首次在如此规模和范围内证明这些干预措施的协同作用会影响认知能力。

如今,许多国家的科学家正在开展针对本国人口饮食和习惯的试验。“维护你的大脑”试验的目的是在拥有更多种族和民族的美国人口中重现 FINGER 试验的结果,计划于2024年完成。该试验将确定多领域干预是否可以远程进行,参与者通过登录试验网站获取指导、



身体活动是影响大脑老化的一个因素,是多领域痴呆预防试验的一部分。

图片来源:ISTOCK.COM/KALI9

获取烹饪演示等材料,并记录自己的进展。它还将测试受试者是被分配到一个特定的计划时表现更好,还是在自由制订自己的计划时表现更好。(辛雨)

■ 科学此刻 ■

背上外骨骼走路不费劲

许多外骨骼的设计可使人类更强壮或运动更有效率,其中有的携带了能量源,可积极协助肢体运动。

而现在,加拿大女王大学的 Michael Shep-ertycky 和同事创造了一个完全被动的系统,只需佩戴一个小装置,就可将人们行走所需的能量减少3%以上,同时还可以为一个小型电子设备充电,可谓一举两得。相关研究近日发表于《科学》。

该系统的设计原理是在大步行走时抵抗腿部的摩擦,并在脚着地前减缓摆动,而这一功能通常需要跟腱运动来实现。

研究人员设计了一个重1.3千克、可放置于小背包中的装置。它通过两条细长的电缆一直延伸到脚踝,并被绑在腿上。当脚在跨步中向前摆动时,这根电缆通过旋转一个发电机产生轻微阻力。

目前,装置内置的发电机甚至还不能为装



外骨骼的存在能使人类行走更容易一些。

图片来源:Cavan Images/Getty Images

置背包里的少量电子设备供电。但 Shepertycky 相信,只要稍加改进,它不仅能做到这一点,还能为智能手机等其他小型设备充电。

Shepertycky 和同事招募了10名男性在跑步机上测试了这个装置,发现它减少了3.3%的步行代谢力,同时还能将消耗的能量转换成大约0.25瓦的电力。

“带着这个设备走几分钟,感觉很自然。如果你带着这个设备散步或徒步旅行,一天下来,你会感觉不那么累。”Shepertycky 说,这真的可

以帮助那些徒步旅行者,甚至是下班后的邮递员或护士减轻疲劳。

据 Shepertycky 介绍,目前对装置的测试主要集中在平地行走,但他希望未来的实验能显示出该装置在不同速度上下坡时效率的提高。

研究团队已经申请了该设备的专利,目前正在探索商业化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba9947>

衡量衰老有了新指标



图片来源:pixabay.com

自然要览

(选自 Nature 杂志,2021年5月27日出版)

木星内部氦—氖不混溶证据

温致密氦—氖(H—He)混合物的相行为影响了人们对木星和土星及其内部结构演化的理解。尽管 H—He 相具有重要意义,但在相关行星条件下,它的相行为仍然很难约束,因为通过计算来确定它极具挑战性,且极端温度和压力条件也难以通过实验达到。

在一项新研究中,研究人员通过激光驱动,冲击压缩已在金刚石压砧中预压缩的 H₂-He 样品,可以达到适当的温度和压力,使研究组能够探测木星内部条件下 H—He 混合物的性质,揭示沿雨贡曲线的一个不混溶区域。

样品反射率的明显不连续变化表明,在10200K时,该区域结束于150吉帕以上;在4700K时,93吉帕以上的反射率发生了更细微的变化。考虑到木星的压力—温度分布,这些近原太阳混合物的实验不混溶约束表明 H—He 相分离影响了木星内部的很大一部分,研究组估计该部分大约占木星半径的15%。

这一发现为木星模型提供了微物理支持。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03516-0>

2003~2019年全球陆地蒸散量增加10%

准确量化全球陆地蒸散量对于理解全球水循环的变异性是必要的,在气候变化下,这种变异性预计将加剧。目前量化全球蒸散量的方式很多,包括模型、遥感和现场观测。

然而,现有的方法包含广泛的不确定性。例如,与模型结构相关,或将观测值提升到全球水平带来的不确定性。因此,全球蒸散量的变异性趋势仍不清楚。

一项新研究表明,2003至2019年,全球陆地蒸散量增加了10%±2%,陆地降水越来越多地被划分为蒸散量,而非径流。

该结果基于全球陆地蒸散量的独立水平衡集合时间序列和相应的不确定性分布,使用的数据来自重力恢复及气候实验(GRACE)卫星和GRACE后续卫星。

全球陆地蒸散量的变异性与厄尔尼诺—南方涛动正相关。这种趋势的主要驱动力是不断升高的地表温度。研究组的发现为全球陆地蒸散量提供了一个观测约束。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03503-5>

描述生物学年龄的单一变量,并称之为“动态生物体状态指标”(DOSI)。

DOSI 与预期的变量如年龄、疾病和生活方式相关。研究人员表示,DOSI 的变动可以作为生理韧性的测量手段,指示从扰动(如疾病)中恢复的能力。作者发现,由于恢复时间增加,DOSI 的变动随年龄增加。他们还利用韧性的逐渐丧失预测人类最大寿命约为120~150年。这些计算与另一些研究结果相一致。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-23014-1>

(鲁亦)

白旭 岳东兴

人群流动的普遍访问规律

人的流动性影响着城市的许多方面,从城市的空间结构到城市对流行病的反应。它也是社会互动、创新和生产力的关键。

然而,人们对人群移动的定量理解仍不完整。现有的模型(如引力定律或辐射模型)只关注人口流动的纯粹空间依赖性,而忽视了重复访问相同地点的不同频率。

研究组揭示了一个简单而稳健的标度律,它基于全球不同城市的人口大规模流动数据,来捕捉人口流动的时空谱。根据这一规律,任何地点的游客人数都会随着其访问频率和旅行距离乘积的平方反比而减少。

研究组进一步证明流向不同地点的时空流产生了显著的空间集群,其区域分布遵循齐夫定律。最后,研究组建立了一个基于探索和优先返回的个体流动模型,为所发现的标度律和新兴的空间结构提供了一个机制解释。

该结果为上述机制在城市规划、交通工程和减少流行病方面的应用提供了基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03480-9>

地下水控制泥炭地温室气体排放

全球泥炭地储存的碳比大气中自然存在的还要多。然而,许多泥炭地受到基于排水的农业、种植开发和火灾的压力,仅相当于排水泥炭地排放的所有人为温室气体的3%左右。

研究组报道了来自16个地点的CO₂ 涡流协方差数据和来自英国和爱兰41个地点的CH₄ 静态室测量数据,并将这些数据与所有主要泥炭地生物群落公布的数据相结合。

结果表明,年平均有效地下水水位(WTD,即通气泥炭层的平均深度)超过了所有其他与温室气体排放相关的生态系统和管理的控制。

研究组估计,WTD,每减少10cm,就可减少CO₂和CH₄排放的净变暖效应,相当于每年每公顷至少减少3吨CO₂。

研究结果表明,农业泥炭地的温室气体排放可以大大减少,而不停止其生产性使用。例如,将所有排水的农业泥炭地中的WTD,减半,可减少相当于全球人为排放量的1%以上。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03523-1>

(未玖编译)