

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【自然-免疫学】

## 败血症训练的巨噬细胞促进抗肿瘤组织驻留 T 细胞生成

法国国家健康与医学研究院 Antoine Roquilly 等研究人员合作发现,败血症训练的巨噬细胞可促进抗肿瘤组织驻留 T 细胞的生成。这一研究成果 4 月 29 日在线发表于《自然-免疫学》。

与匹配的非严重感染幸存者相比,败血症幸存者的癌症累积发病率较低。研究人员发现,败血症训练的常驻巨噬细胞释放的趋化因子网络,通过 CCR2 和 CXCR6 的刺激触发 T 细胞的组织驻留,这是败血症治愈后降低新发肿瘤风险的免疫机制。虽然非败血症炎症不会引发这种网络,但注射海带多糖可以治疗性地再现败血症的保护作用。

这种趋化因子网络和 CXCR6 组织驻留 T 细胞的积累在败血症患者中被检测到,并且与癌症患者的生存期延长有关。这些发现确定了败血症诱导的训练免疫对肿瘤的治疗作用。

据悉,败血症会诱发免疫改变,这种改变在病愈后会持续数月。这种免疫学重编程对癌症发病风险的影响尚不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41590-024-01819-8>

## 【自然-地球科学】

## 土卫二喷流活动与潮汐驱动的走滑运动有关

美国加州理工学院 Alexander Berne 团队研究发现,土卫二上的喷流活动与潮汐驱动的沿虎纹走滑运动有关。相关论文近日发表于《自然-地球科学》。

据了解,在土星的卫星土卫二上,沿着被称为“虎纹”的独特裂缝的喷射流在南极上空喷出冰晶,形成广阔的羽流。当土卫二绕土星运行时,虎纹经历了潮汐驱动的剪切力和正常牵引力的变化。

研究人员使用受潮汐力作用的球形冰壳的数值有限元模型,以阐明这种牵引力可能会在土卫二地壳中产生准周期性走滑运动,且在每个轨道上都有两个活动峰。研究人员认为,摩擦调节了虎纹对驱动应力的响应,使得断层上的潮汐牵引导致峰值走滑幅度的差异,并延迟了潮汐应力峰值后断层运动的第一个峰值。

模拟虎纹的双峰和不对称走滑运动,与从卡西尼号飞船的羽流亮度图像推断的喷流活动的日变化一致。走滑运动的空间分布也与卡西尼号对热流的红外观测相吻合。研究团队假设走滑运动可以沿着虎纹上的几何不规则性扩展张性弯曲,并调节喷流活动。潮汐驱动的断层运动也可能影响卫星南极附近长期构造演化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01418-0>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 播撒科学种子的“沙爷爷”

(上接第 1 版)

大连化物所高级工程师冷静回忆起自己 2000 年进入研究室的情景时,感慨地说:“当时沙老师已经 66 岁了,但他依然保持着科研激情和活力。有时,他还会跟我们一起通宵工作,那种对科研的执着和热爱,深深地感染了每一个学生。”

## 为科普土壤“播下种子”

沙国河年近七旬时,翻开了科学人生新篇章。

这要从 2005 年说起,当时沙国河受邀前往新疆生产建设兵团为小学生作科普讲座。这是他第一次给孩子们讲课,看着对科学无比好奇与向往的孩子们,沙国河深受触动。他想起了儿时自己在家中动手做出了墨水,甚至还做出过一台能在成都接收到西安广播的无线电矿石收音机。年少时的沙国河就是从这样的“科学实验”中感受到了科学的无穷魅力并爱上了科学。

于是,沙国河在古稀之年有了一个新的“梦想”——让更多孩子走进科学的世界。“孩子们天生有好奇心和创新精神,只要经过启迪、引导,他们就会对科学产生浓厚的兴趣,长大后就有可能成为科学迷、发明迷,成为我们科学事业的接班人。”

沙国河买来中小学生的课本进行研究。“那股认真劲一点也不亚于做科研。”沙国河的助手、大连化物所高级实验师崔荣荣回忆。沙国河动手制作了许实验器材。他那不足 10 平方米的办公室里摆满了各种材料,有时客人到访,都没有下脚的地方。

为了实现这个“梦想”,沙国河一干就是近 20 年。他把激光器、高压静电除尘器、平面形马德堡半球等此前只在课本上出现的实验装置,像变魔术一样搬到了孩子们的面前。他带着这些器材,走进十几所中小学,讲了上百堂科普课。

在沙国河的牵头推动下,全国首家青少年科普院士工作站在大连成立,不论刮风下雨,他每周都会准时出现在院士工作站,举办讲座、做演示实验。沙国河也因在大连市青少年科普工作中作出的卓越贡献,获颁大连市关心下一代工作“终身成就奖”。

除了科普,2005 年至今,沙国河和夫人余道容在新疆、四川、大连等地连续资助 20 多位贫困学生,资助金额累计达数十万元。

“是国家培养了我,所以我也要回报国家。科学家报国有多种方式,激发孩子们热爱自然科学的兴趣是其中一种。从事科普教育,既是国家需要,又是院士的责任,更是我的快乐。”沙国河说。

2021 年,沙国河获评全国“最美科技工作者”,颁奖词这样评价他——“耄耋之年不言退,你用童心永驻播撒科学之光”。

## 一些科学家认为昆虫存在意识

## 呼吁重新思考动物与人类的关系

本报讯 乌鸦、黑猩猩、大象和其他许多鸟类与哺乳动物的行为方式表明它们可能有“意识”。然而,这份名单并不止于脊椎动物,研究人员正在将对意识的研究扩展至包括章鱼、蜜蜂、苍蝇在内的更广泛的动物。

据《自然》报道,基于上述研究,一个科学家联盟呼吁重新思考动物与人类的关系。上个月,不同领域的 40 余名科学家签署了一份《纽约动物意识宣言》,旨在推动更多有关动物意识的研究和资金支持。

英国伦敦政治经济学院哲学家、该宣言作者之一 Jonathan Birch 表示,随着证据的积累,科学家开始认真对待这个话题,而不是像过去那样将其视为一个疯狂的想法而置之不理。

该宣言指出,对于可能有意识体验的动物而言,人类在影响它们的决策中忽视这种可能性是不负责任的表现。

不过,对于哪些物种一定有意识,该宣言并

没有给出明确的答案,而是指出有足够的证据表明,在与人类截然不同的物种中,存在着某种意识体验的现实可能性。比如,爬行动物、鱼类、昆虫以及其他一些一直被认为没有精神生活的动物可能有意识体验,而鸟类和哺乳动物存在意识体验则有强有力的科学证据支持。

Birch 表示,意识的定义很复杂,但其研究小组专注于研究意识的一个方面,即感知。这通常被定义为具有主观经验的能力。对于动物来说,这种经验包括嗅觉、味觉、听觉或触摸周围的世界,以及感受恐惧、快乐或痛苦。

“由于非人类动物不能用语言来表达内心状态,为了评估这些动物的意识,科学家通常依靠间接证据寻找与意识体验相关的某些行为。” Birch 说。

一个经典的实验是“镜像测试”。这是一个自我认知能力测试,即测试动物是否有在镜子中辨别自己的能力。在这个实验中,科学家在动

物身上贴上贴纸或其他视觉标记,并将动物放在镜子前。包括黑猩猩、亚洲象和医生鱼在内的一些动物对标记表现出好奇,甚至试图去除它。这种行为表明它们可能存在着自我意识,这可能是意识体验的一种表现。

而对乌鸦、章鱼等开展的实验表明,它们的一些行为是意识体验的潜在标志。

此外,一项果蝇研究表明,它们既有深度睡眠,也有活跃睡眠。在后者中,果蝇的大脑活动与清醒时相同。

“这可能类似于人类的快速眼动睡眠,在这种状态下我们会做最生动的梦。这被解释为有意识的体验。”签署了该宣言的澳大利亚昆士兰大学生物学家 Bruno van Swinderen 说,有些人认为梦是意识的关键组成部分,如果苍蝇和其他无脊椎动物有活跃睡眠,那么这可能是一个很好的线索,表明它们也许有意识。

但也有研究人员对现有的动物意识证据持



根据一项宣言,越来越多的证据表明,蜜蜂等昆虫表现出某种形式的意识。

图片来源:Phil Savoie

怀疑态度。“我认为到目前为止还没有任何决定性证据出现。”日本理化研究所脑科学研究中心神经科学家 Hakwan Lau 说,越来越多的研究表明动物有复杂的感知行为,但这并不意味着其有意识。比如,在人类身上,既存在有意识的感知,也存在无意识的感知。

不过,有研究人员表示,即使没有明确的答案,该宣言仍可能对制定与动物伦理和福利有关的政策产生积极影响。(徐锐)

## 科学此刻

死亡之墙:  
月球跑步机

一项新研究显示,未来的月球定居者可以通过绕着圆形墙壁奔跑来锻炼身体——每天只跑几圈,就可以抵消月球低引力带来的一些负面影响。5 月 1 日,相关研究成果发表于英国《皇家学会开放科学》。

月球引力约是地球的 1/6,这意味着月球宇航员身体承受的重量要小得多,长时间停留会导致他们的肌肉萎缩、骨骼密度降低。微重力环境还会影响血液在人体内的流动,损害心血管系统。

意大利米兰大学的 Alberto Minetti 和同事从摩托车手表演的“死亡之墙”特技中得到灵感,提出了一种新颖的方法,让月球定居者能够对抗这些不良影响。

由于摩擦力和向心力的共同作用,高速行驶的摩托车可以沿着圆形墙壁行驶而打滑。Minetti 表示,在地球上,人们由于跑得不够快而无法像摩托车一样不打滑,“但我们想看看在月球上做这件事是否可行”。



一名参与者用蹦极绳绕着墙壁奔跑,模拟月球上体重减轻的状况。图片来源:Alberto E. Minetti

研究人员在一家游乐园租用了一面直径约 9.7 米、高约 5 米的“死亡之墙”。他们分别用蹦极绳将两名研究志愿者绑在高于墙壁的柱子上以支撑其体重,这使他们的体重减轻了 83%——相当于在月球上的体重。

结果显示,两名志愿者都能以每秒 6 米的速度绕墙跑几圈。

他们接触墙壁时所感受到的力与地球上的重力大小相似。Minetti 说:“通过在垂直墙壁上水平奔跑,我们创造了一种人造重力。”

他认为,在月球上,这种力量足以应对低重力带来的主要问题,比如骨密度下降和心血管健康问题。“每天跑步两次,每次几分钟就足够了。”他说,这项练习也可以用于帮助宇航员为返回地球做准备。

“从实验设计和科学分析的角度来看,这项研究看起来是可靠、重要的。”英国伦敦大学学院的 Ilan Kelman 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rsos.231906>

## 空气越清新 欧洲越炎热

模型对未来做出规划。”

运行全球气候模型需要大量成本高昂的计算机时间,因此研究人员通常只关注较小的区域,这使他们能够运行更详尽的模型。这类高分辨率区域气候模型通常是政府所依赖的,因为其对特定地区的预测比全球气候模型更准确。

“许多国家使用区域气候模型预测未来变化,它们在捕捉气候变暖方面确实做得很好。” Schumacher 说。

但是当 Schumacher 和同事将 1980 年至 2022 年用全球气候模型和区域气候模型预测的欧洲夏季变暖与实际情况进行比较后,发现区域气候模型平均低估了实际变暖超过 1 摄氏度,而全球气候模型则平均只低估了约 0.5 摄氏度。

一种解释是,这些模型忽略了空气循环模式的变化,而这种变化给该地区带来了更多热量。当研究人员排除了上述因素的影响后,全球气候模型的预测几乎与观测到的变暖一致,但区

域气候模型的预测仍然低估了 0.5 摄氏度以上。

接下来,研究人员观察了这些模型对阳光强度的假设。结果发现,大多数区域气候模型均未考虑到随着空气污染物水平下降,欧洲的阳光强度正在增加的事实。而少数几个将这一因素考虑在内的模型则与观测到的变暖相吻合。

“这些区域气候模型未能准确预测的关键原因是大多数都假设空气污染是恒定的。” Schumacher 说。

这意味着,区域气候模型低估了 2100 年欧洲夏季的变暖程度——研究团队的结论是,低估了 2 摄氏度以上。Schumacher 说,其对热浪的低估甚至更严重,因为热浪期间通常天空晴朗,阳光比平时更强烈。

研究团队认为,考虑到空气污染的减少,现在所有的区域气候模型都应该修改,但这需要

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-18153>

## 科学快讯

(选自 Science 杂志,2024 年 5 月 3 日出版)

## 一种活性、稳定的立方碳化钼催化剂

研究表明,通过简单且可扩展的途径制备的纳米立方碳化钼( $\alpha$ -Mo<sub>3</sub>C),具有 100% 的将 CO<sub>2</sub> 还原为 CO 的选择性,同时在 600 摄氏度的苛刻反应条件下暴露超过 500 小时以上,还能保持初始平衡转化率。

催化剂的高活性、选择性和稳定性分别归因于晶体相纯度、CO-Mo<sub>3</sub>C 弱相互作用和间隙氧原子。机理研究和密度泛函理论计算证明了反应是通过 H<sub>2</sub> 辅助氧化还原机制进行的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adl1260>常见染色体缺失导致  
脑膜脊膜膨出风险

脑膜脊膜膨出是神经管缺陷(NTD)最严重的形式之一,也是中枢神经系统最常见的结构性先天缺陷。科学家组建了脊柱裂测序联盟来确定病因。

50 纳米尺度的原子物理学:  
偶极原子双层系统的实现

在这项研究中,研究人员实现了一种超分辨率技术,可以在小于 50 纳米的尺度上定位和排列原子,而没有任何基本的分辨率限制。

通过创建双层镉原子,并利用层间共振冷却和耦合集体激发观察两个物理分离层之间的

偶极相互作用,研究人员得以验证这项技术。

在 50 纳米距离下,偶极相互作用的强度是 500 纳米下的 1000 倍。对于光镊中的两个原子,这应该能实现具有千赫兹速度的纯磁偶极控制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adh3023>孤立村庄结构实验中  
不同结果的社会传染诱导

一些人在社会网络中占据拓扑位置,这增强了他们诱导溢出效应的有效性。研究人员在洪都拉斯 176 个孤立村庄的 24702 人中构建了面对面网络,并根据不同方法随机分配村庄,改变了接受 22 个月健康教育家庭的比例和选择家庭的方法(随机分配法及“熟人推荐”法)。

研究人员评估了 117 种不同知识、态度和实践经验。“熟人推荐”法减少了实现全村特定接受水平所需的家庭数量。知识比行为更容易

传播,溢出效应扩展到不同程度。更易被采用的结果也表现出了更大的溢出效应。根据“熟人推荐”法建立的社会网络通过社会传染有效促进了全民福利的改善。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adi5147>层积云中普遍存在  
局部狭窄的液滴

当前,全球气候模式将云中的液滴尺寸分布参数化为广泛的云平均伽马值。利用数字全息技术对离散的层积云体积进行测量,研究人员发现,云中液滴尺寸分布在厘米尺度上更窄,与云层的平均值完全不同。

这些局部分布倾向于形成更相似的云区。这些观察结果为微物理过程的新建模表征开辟了道路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adi5550>

(李青编译)