

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

植食性动物限制共生固氮机制

英国利兹大学 Sarah Batterman 团队发现了植食性动物限制共生固氮的机制。相关论文 12 月 7 日发表于《自然》。

研究人员调查了动物的植食性对限制热带森林共生固氮的影响,评估了固氮树是否比其他树经历了更多的植食性,植食性是否带来了巨大的碳成本,以及植食性高是否与固氮树富含氮的叶子相关。通过对 1626 片叶子(来自巴拿马 43 种热带树的 350 株幼苗)进行分析,研究人员发现,植食性动物降低了所有幼苗的生长和存活,但固氮树的植食性比非固氮树高 26%;由于植食性动物,固氮树的碳机会成本比非固氮树高 34%,超过了固氮的代谢成本;固氮树的高植食性不是由高叶氮驱动的。

总之,这些发现表明,植食性动物可能足以限制热带森林共生固氮,并可能限制其在缓解热带森林碳汇限制方面的作用。

据介绍,最近的观察表明,成熟和恢复中森林的大量碳汇可能受到氮的强烈限制。与细菌共生的固氮树为热带森林提供了新氮的主要天然来源。然而,固氮树的丰度会受到严格的限制。新氮进入热带生态系统的限制性因素目前还不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05502-6>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

历时十多年,他们啃下这块“硬骨头”

(上接第 1 版)

这套关键技术中藏着“秘方”,既控制钢水的纯净度,又控制稀土的纯净度,称为“双低氧”。

经过 15 年研发,稀土轴承钢的拉压疲劳寿命提高了 40 多倍,滚动接触疲劳寿命提升了 40%。

之后,在对比夹杂物三维形貌和尺寸时,李殿中和李依依等人把自己研制的稀土轴承钢,以及从国外进口到的最好的轴承钢,切成试片,进行电解和夹杂物的淘洗、分离,放进扫描电镜观察。拍出的照片显示,稀土轴承钢里的夹杂物呈现为一粒粒直径小于 5 微米的小球,而国外进口的轴承钢中则为 50 微米以上的条状。

做高端轴承不用再跑半个中国

科研人员面临的另一个问题是怎么把高端材料变成高端轴承。

起初,李殿中等人与国内优势企业合作研制机床轴承,发现想做一个好的轴承,要“跑遍半个中国”。做一个好轴承有 100 多道工序,例如,锻造在广东,车加工在山东,热处理在辽宁,磨加工在浙江,组装在黑龙江、浙江,轴承现场测试又要回到广东。

国内的轴承加工水平和技术体系也让人忧心。滚子是盾构机主轴运转时承受负荷的元件,也是大型滚子轴承中最薄弱的零件。盾构机主轴技术总师、中科院金属研究所研究员胡小强曾带人专门对滚子的质量和生产情况做过调研分析。他们发现,进口的 3 米级主轴承里的滚子精度非常高,无论是从粗糙度、硬度均匀性还是接触面、工作面来看都非常好,而国内由于受国外进口设备限制,大型滚子加工精度只能达到二级,不能实现一级精度加工。

复杂的工艺、薄弱的链条,都让李殿中和胡小强心中不安:“任何一个环节做不好,最后就会导致轴承的服役寿命不长、性能失控。贯通技术链,不让每一个环节掉链子十分重要。”

2020 年 2 月,中科院 C 类先导专项——“高端轴承自主可控制造”获批成立。这让科研人员吃下了“定心丸”。

C 类先导专项是中科院发挥国家战略科技力量建制化优势,面向国家重大战略需求、聚焦“卡脖子”关键核心技术领域,启动设立的重大科技攻关任务。

在先导专项的支持下,中科院金属研究所整合所内轴承钢、热处理、陶瓷、保持架等 12 个团队,凝聚中科院兰州化学物理研究所等中科院 7 家研究所的力量,组成了覆盖轴承研发、轴承材料、制造、评价与服役全生命周期的全链条团队。

“我们还汇集了全行业的优势力量,不管国企、民企,只要动作快、有力量,我们就一起干。”李殿中说。

20 多家科研机构和企业各显神通,轴承材料制备、精密加工、成套设计中的 12 项核心技术问题先后得到解决。他们研制出的直径 100 毫米以上的一级滚子,使我国轴承行业突破了一级大型滚子精密加工技术。

轴承研制耗时 3 年,团队用 1467.4 吨稀土轴承钢研制出 41 支大型套圈、7996 粒滚子、492 段铜钢复合保持架,光焊缝就焊了 36.9 万条。

最终,国产的直径从 3 米级到 8 米级的盾构机主轴逐一诞生。其中,直径 3 米的主轴承已应用于沈阳地铁工程。

回顾数十年的研发历程,李依依感慨,8 米级盾构机主轴的研制成功得益于基础研究。“基础研究在稀土钢性能提升、滚子精度提升、铜钢复合保持架研制等方面都发挥了重要作用,而主轴承的研制也进一步带动了基础学科的发展。”

“盾构机用超大直径主轴承的研制成功,为我国高端基础零部件攻关提供了良好的范式,是‘贯通技术链、打造创新链、对接产业链’的积极实践,是发挥新型举国体制优势、开展‘政产学研用’协同创新的生动体现。”李殿中说。

科学家第一次听到火星沙尘暴

本报讯 通过美国宇航局(NASA)“毅力”号火星车搭载的麦克风,人类第一次“听见”了火星上的沙尘暴——一个从火星车上方经过的尘卷风,这可能有助于预测未来的风暴。相关研究 12 月 13 日发表于《自然-通讯》。

沙尘暴是一种旋风,卷着火星上的沙尘飞到空中几分钟,然后消散,这样的现象在火星表面每天上演数百万次。沙尘暴会造成局部大气压力下降,进而被检测到,已经穿越了数百条路径的“毅力”号记录下了其中的一些。

由于“毅力”号的麦克风每周只打开两次,且每次只有几秒钟,所以直到 2021 年 9 月 27 日,人类才捕捉到第一个沙尘暴导致尘埃颗粒

砸向火星车的声音。

“如果你站在沙尘暴前,可能会看到沙尘向你袭来,但由于空气稀薄,你感觉不到这一过程,也听不到任何声音。”法国图卢兹大学的 Naomi Murdoch 说,声音在火星上不好传播,这些颗粒一定是麦克风附近撞击而发声的。

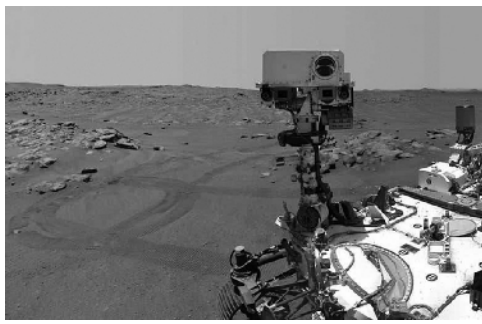
Murdoch 团队将麦克风录音与“毅力”号其他传感器数据相结合,计算出该沙尘暴的直径约为 25 米,高度至少为 118 米,平均每秒有 60 次尘埃颗粒撞击,这与其他团队在地球上测量到的沙尘暴相似。

然而奇怪的是,沙尘暴撞击过程有 3 次短暂的爆发,而研究人员预计,尘埃颗粒大部分在

旋涡壁上,随着沙尘暴经过只会导致两次爆发性撞击。沙尘暴的图像显示其旋涡中心有一团令人意想不到的白云,但研究人员不确定导致这一现象的原因。

“迄今,科学家在模拟火星气候时遇到的主要问题之一,就是如何预测火星沙尘暴何时发生。我们无法正确建模的原因之一是不完全理解火星尘埃何时、为什么,以及如何被抛入大气层。”Murdoch 说,沙尘暴作为小规模沙尘暴,可以帮助人们理解甚至预测火星上更大的风暴。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-35100-z>

“毅力”号在火星上见到了许多沙尘暴。

图片来源:NASA

科学此刻

泡沫塑料比人脑结实 10 倍

一项 12 月 14 日发表于英国《皇家学会杂志-界面》的研究发现,人类大脑出奇地柔软、有弹性。其抗压能力类似明胶,而且比用于包装的聚苯乙烯泡沫塑料更容易破裂。

研究阐明了精确测量活体大脑物理特性的新方法。此前人类对大脑物理特性的了解,大部分来自脑切片或保存在化学物质中的脑组织,而这会影响脑组织的硬度和弹性。

研究人员借助机器学习算法与核磁共振技术,计算出大脑及头骨连接组织的不同特性。他们量化了大脑在受压时的塌陷程度、侧推反应以及结缔组织的弹性。

该研究作者、卡迪夫大学的 Nicholas Bennion 说:“大脑比大多数人想象的软得多。如果你触摸一个没有以任何方式保存的大脑,会发现它的硬度低得令人难以置信,而且非常容易破裂。”

研究发现,大脑比聚苯乙烯泡沫塑料更容



图片来源:Shutterstock/Teeradej

易塌陷——是后者的 10 倍,它的弹性大约是橡胶的千分之一,这意味着它的柔软度与明胶相当。Bennion 说,机器学习算法计算出大脑与头骨的连接组织也相当柔软,这可能是为了在人类突然移动时保护大脑。

美国斯坦福大学的 Ellen Kuhl 说,尽管研究人员早就知道大脑是非常柔软和脆弱的,但该研究使这一概念足够精确,以便更好指导敏感的外科手术。

麻省理工学院的 Krystyn Van Vliet 说,这

种新的测量方法可能无法完全捕捉大脑在剧烈运动时的变形方式,如被撞击或交通事故产生的头部创伤。在这些情况下,大脑内的液体流动会改变其物理特性。

该团队希望他们的模型可以基于核磁共振技术,预测病人手术时大脑发生的变化。这种方法有望在大脑手术中精准控制位置,减少手术侵入性。(孟凌霄)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rsif.2022.0557>

地中海饮食提高生育能力

本报讯 地中海饮食以水果、蔬菜和豆类为主,长期以来因其多种健康益处而备受赞誉。如今,澳大利亚一项研究表明,它可能有助于克服不孕不育,有望成为备孕夫妇的非侵入性和可负担的策略。

研究发现,地中海饮食可以提高男性的生育能力,辅助生殖技术成功率和精子质量。相关论文近日发表于《营养素》。

不孕症是一个全球性健康问题,影响着全球 4800 万对夫妇和 1.86 亿人。研究人员发现地中海饮食的抗炎特性可以提高夫妇受孕的机会。

南澳大利亚大学研究人员 Evangeline Mantzioris 表示,改变饮食是一种非侵入性的、改善生育能力的潜在有效方法。

“要孩子是人生中最大的决定之一,但事情如果没有按计划进行,对夫妻双方来说都会非常有压力。”Mantzioris 说。

研究表明,炎症会影响男性和女性的生育能力,以及影响精子质量、月经周期和受精卵着床。“令人鼓舞的是,我们发现的证据一致表明,坚持抗炎饮食,包括大量的多不饱和脂肪或‘健康’脂肪、类黄酮(如绿叶蔬菜),以及少量的红肉和加工肉类,可以提高生育能力。”

地中海饮食主要以植物为基础,包括全谷物、特级初榨橄榄油、水果、蔬菜、豆类、坚果、草药和香料,以及酸奶、奶酪和瘦肉蛋白来源,如鱼、鸡肉等;红肉和加工肉只吃少量。

相比之下,西方饮食包含过多的饱和脂肪、

精制碳水化合物和动物蛋白,使其能量密集,缺乏膳食纤维、维生素和矿物质。通常,西方饮食与较高水平的炎症有关。

莫纳什大学的研究人员 Simon Alesi 说,了解地中海饮食等抗炎饮食与生育能力之间的关系,对那些有生育需求的夫妇来说可能意义重大。

“地中海饮食一直被列为世界上最健康的饮食之一,它也可以提高怀孕和生育的机会。”Alesi 说,“当然,这还需要做更多的研究,但至少转向地中海饮食不仅会改善身体健康,还会提高怀孕的机会。”(李木子)

相关论文信息:

<http://doi.org/10.3390/nu14193914>

遏制万物生灵走向毁灭

Shahid Naeem 吕永龙 Jeremy Jackson

编者按

12 月 7 日至 19 日,联合国《生物多样性公约》第 15 次缔约方大会(COP15)第二阶段会议在加拿大蒙特利尔举行。当前,地球上平均每一小时就有一种生物消失,面对自恐龙灭绝以来最严重的生物多样性丧失,国际社会对“2020 年后全球生物多样性丧失”寄予厚望。在此背景下,中外科学家呼吁:遏制万物生灵走向毁灭。

12 月 7 日在加拿大蒙特利尔开幕的联合国《生物多样性公约》第 15 次缔约方大会(COP15)第二阶段会议将决定万物生灵的命运。如果有一种似曾相识的感觉,那是因为几周前刚刚经历了《联合国气候变化框架公约》第 27 次缔约方大会(COP27)大规模的媒体报道。这个时机不太好,因为 COP15 比 COP27 重要得多。在一个以环境危机为标志的世纪,从大规模物种灭绝到新出现的疾病再到入侵物种,所有这些问题都是人为导致的全球性问题,而气候变化一直是人们关注的焦点。考虑到围绕化石燃料和工农业温室气体排放的政治和经济担

忧,气候变化主导全球变化议程就不足为奇了,但《生物多样性公约》必须占据中心地位。之所以这样说,是因为人为全球变化涉及许多方面,其中最关键、最复杂和最具挑战性的是生物多样性丧失。

我们有大量缓解和适应气候变化的策略,但是缺乏强有力的政治意愿来推进实施。相比之下,我们解决生物多样性丧失问题的选择只有一个,那就是扭转这一趋势。生物多样性丧失削弱和破坏地球上所有生态和生物地球化学系统,包括气候系统的稳定。然而,迄今为止,十年尺度上的扭转生物多样性丧失的全球协议大都以失败告终。《生物多样性公约》缔约方将在 COP15 第二阶段会议上最终敲定 2020 年后全球生物多样性框架,其目标是到 2030 年遏制生物多样性丧失,并在 2050 年扭转这一趋势。面对即将达到 100 亿人口的自然资源需求压力,地球上的陆地、海洋和淡水系统正逐步走向崩溃,因此 2020 年后的全球生物多样性保护行动只能成功。

COP15 第二阶段会议由于疫情原因从中国昆明迁至蒙特利尔举办,社会各界对此次会议寄予厚望,认为此次会议有可能扭转目前世界各国在生物多样性保护方面的颓势。虽然这种观点看似有些天真,但是我们仍有理由对此次大会持乐观态度。首先,全面的科学证据表明,包括气候变化在内的全球变化最终与生物多样性保护息息相关。例如,近 30 年的全球变化研究表明,生物多样性保护可以提升许多生

态系统功能和服务的规模与韧性,比如生物多样性保护可以为减缓气候变化提供一个巨大的碳库,用以封存和储存大气中的二氧化碳。其次,全球变化生物学的最新研究已经确定了生物多样性丧失的几个主要驱动因素,其中最主要是土地和海洋利用变化、海洋和自然资源的过度开发与污染,以及气候变化和生物入侵。气候变化和生物入侵这两个驱动因素虽然有一定影响,但影响程度较小。上述这些研究结果可为制定生物多样性保护政策提供明确的指导。

另一个乐观的原因源自新冠肺炎疫情对生物多样性的影响,它揭示了人类作为生物多样性威胁者和守护者的双重身份,而这之前往往只存在于想象中但从未被证实。纽芬兰纪念大学教授 Amanda Bates 和 300 多位学者总结发现新冠肺炎疫情大流行导致全球人类活动减少 57%,并将这一时期称为“停滞期”。他们的研究证实了交通、工业噪声、污染以及人类与野生动物接触的减少,对世界各地的自然生态系统产生了广泛积极的影响。但是,反过来看,人类在物种和栖息地保护、保持和恢复等方面活动的减少对生物多样性也产生了不利影响,因为非法狩猎、过度捕捞和栖息地退化没有得到遏制。研究指出,对世界各国的自然生态系统产生了广泛积极的影响。但是,反过来看,人类在物种和栖息地保护、保持和恢复等方面活动的减少对生物多样性也产生了不利影响,因为非法狩猎、过度捕捞和栖息地退化没有得到遏制。因此 COP15 应将海洋保护作为优先事项。

科学界一直并将持续作为《生物多样性公约》坚定的合作伙伴,包括但不限于提供科学数据、知识框架、预测模型、专家意见、共识文件、监测指标和评价体系。期待在蒙特利尔召开的 COP15 能成为遏制和扭转生物多样性丧失的关键转折点。现在至未来,科学和科学界的作用将比以往任何时候都更大,历史告诉我们,我们能够迎接挑战。

(作者 Shahid Naeem 系美国哥伦比亚大学教授,吕永龙系中国厦门大学教授,Jeremy Jackson 系美国自然历史博物馆教授,本文英文原文系《科学进展》社论)

世卫组织对抗生素耐药性增加表示高度关注

据新华社电 世界卫生组织 12 月 9 日发布报告说,感染人类的细菌表现出对抗生素的耐药性越来越强,世卫组织对此高度关注。

这份《全球抗生素耐药性和使用监测系统报告》首次提供了在各国检测覆盖范围内的抗生素耐药性分析和 2017 年以来的趋势,以及 27 个国家的人用抗生素消费数据。参与调查的国家达 127 个,覆盖世界人口的 72%。

报告说,在经常引起医院血流感染的细菌中,如肺炎克雷伯菌和不动杆菌,耐药性水平高达 50% 以上。这些威胁生命的感染需要用到碳青霉烯类抗生素治疗,但耐药性导致死亡风险上升。

一些常见细菌感染正变得越来越耐受治疗。比如,超过 60% 的淋病奈瑟菌分离物(一种常见的性传播疾病)对最常用的口服抗菌药之一环丙沙星表现出耐药性,超过 20% 的大肠杆菌分离物(尿路感染中最常见的病原体)对一线药物(氟喹诺酮类药物)都有耐药性。

报告说,尽管在过去四年里大多数细菌的耐药性趋势保持稳定,但与 2017 年相比,因耐药性大肠杆菌和沙门氏菌引起的血流感染以及耐药性淋病感染至少增加了 15%。世卫组织说仍需更多研究来确定观察到的耐药性增加背后的原因。

世卫组织说,在人类抗生素消费方面,27 个提供报告数据的国家中有 65% 达到了世卫组织确定的目标,即确保至少 60% 的抗生素消费来自“可用”类抗生素,这类抗生素对广泛的常见感染有效且产生耐药性风险较低。(刘曲)

联合国官员:将生物多样性纳入商业战略和决策主流

据新华社电 联合国《生物多样性公约》秘书处执行秘书伊丽莎白·穆雷 12 月 12 日呼吁,各国工商企业有必要将生物多样性相关因素纳入商业战略和决策的主流。

在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(COP15)第二阶段会议期间召开的“商业与生物多样性”论坛上,穆雷对企业家在本届会议上的活跃表现以及为推动“2020 年后全球生物多样性框架”(以下简称“框架”)达成所展现的积极态度表示赞赏。

穆雷说,“框架”的达成不仅仅是政府事务,“也是关乎我们所有人的事情”,“企业现在采取并加快行动很重要,一切照旧不再是一种选择”。

中国生态环境部对外合作与交流中心张玉军主任在论坛上说,中国生态环境部持续推动环境信息依法披露改革。(林威 史雷萌)

行了十年努力,但“2020 爱知目标”基本上没有实现。其中,“爱知目标”第十一项旨在保护 17% 的陆地和 10% 的海洋栖息地,是一个适中的保护目标,但由于国家之间的差异而未能实现这一全球目标。然而,越来越多的国家(63 个国家承诺支持)愿意在 2030 年前,为生物多样性保护预留出 30% 的陆地和 30% 的海洋栖息地(包括 30% 的重要淡水水生),即“30×30 目标”。

看似乐观的 COP15 第二阶段会议能否成为生物多样性保护的转折点,仍面临重大挑战。例如,“30×30 目标”需要照顾到那些对陆地或海洋资源高度依赖群体的生存与发展,并且需要具有完善的、有针对性的、高精度的实施和管理策略。另一个挑战涉及融资机制,由于许多生物多样性热点区域位于低收入经济体,制定长期可持续的融资机制对生物多样性保护目标的落实至关重要。最后,我们长期以来关注的重点为陆地生物多样性保护,但是海洋生物多样性及其提供的生态系统服务正受到过度捕捞、环境污染、气候变化和海上交通的严重影响,因此 COP15 应将海洋保护作为优先事项。

科学界一直并将持续作为《生物多样性公约》坚定的合作伙伴,包括但不限于提供科学数据、知识框架、预测模型、专家意见、共识文件、监测指标和评价体系。期待在蒙特利尔召开的 COP15 能成为遏制和扭转生物多样性丧失的关键转折点。现在至未来,科学和科学界的作用将比以往任何时候都更大,历史告诉我们,我们能够迎接挑战。

(作者 Shahid Naeem 系美国哥伦比亚大学教授,吕永龙系中国厦门大学教授,Jeremy Jackson 系美国自然历史博物馆教授,本文英文原文系《科学进展》社论)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.ad9317>