

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

研究揭示隐翅虫生物合成创新的基因组和细胞基础

美国加州理工学院 Joseph Parker 团队揭示了隐翅虫生物合成创新的基因组和细胞基础。相关论文 6 月 17 日在线发表于《细胞》。

结合基因组学和细胞类型转录组学对最大支系 Aleocharinae 的了解,研究人员回溯了由防御性腺体组成的两种细胞类型的演化过程,这可能是隐翅虫巨型多样性背后的催化剂。研究人员确定了分子演化步骤,引起一种细胞类型通过与植物毒素释放系统趋同的机制产生苯醌,而第二种细胞类型合成一种溶剂,使总分泌量武器化。

这种合作系统自早白垩世以来就一直保存下来,因为 Aleocharinae 辐射出数以万计的品系。对每种细胞类型进行重新编程可产生新的生化特性,从而实现生态特化,最显著的是共生体通过宿主分泌物渗入社会性昆虫群落。这些发现揭示了甲虫化学创新的起源和演化性背后的细胞类型演化过程。

据介绍,细胞水平的演化如何促进宏观演化改变是理解生物多样性的核心。超过 6.6 万种的隐翅虫物种组成了最大的变态类动物家族。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.05.012>

【物理评论 A】

三维均匀偶极超流体的涡旋对动力学

英国纽卡斯尔大学 Andrew W. Baggaley 研究团队揭示了三维均匀偶极超流体中的涡旋对动力学。相关研究成果 6 月 17 日发表于《物理评论 A》。

在均匀 dBEC 中,该研究团队分析了单涡旋的结构和涡旋对的动力学。研究了与非偶极模式的偏差。对于直线涡旋,研究人员发现,当偶极矩在涡旋线上具有非零正交投影时,诱导的偶极相互作用会呈现轴间各向异性。这种特性使得涡旋核在投影方向上相应延长,形成各向异性超流体相,并在涡旋核附近增强了可压缩性。因此,具有相同符号的涡旋对的运动轨迹不再是熟悉的圆形轨道,而是呈现为一组椭圆和类椭圆曲线。

类似的,对于相反符号的涡旋对,它们沿双法线的平移速度依赖于偶极子的相互作用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.109.063323>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

不负使命担当 投身科技强国

(上接第 1 版)

深圳大学毛军发院士表示,总书记指出“我国人才培养与科技创新供需不匹配的结构性矛盾比较突出”,因此我们要坚持以科技创新需求为牵引,优化高等学校学科设计,创新人才培养模式,切实提高人才自主培养水平和质量,为科技强国、教育强国建设打造人才培养基地,提供人才支撑。

从总书记的重要讲话中,院士们深切感受到党中央对科技创新工作的高度重视前所未有,深切感受到总书记对广大科技工作者的殷切期望前所未有,深切感受到推进中国式现代化对科技创新的迫切需求前所未有,深切感受到作为科技工作者特别是院士群体所肩负的历史重任前所未有。

院士们一致表示,将以更高的斗志投入到科技创新工作中,当好科技前沿的开拓者、重大任务的担纲者、青年人才成长的引领者、科学家精神的示范者,秉承科研报国的信念,为我国实现高水平科技自立自强作出更大贡献。

中国科学院第二十一次院士大会第三次全体会议召开

(上接第 1 版)

对于学部下一步工作,侯建国强调,要认真贯彻落实习近平总书记重要讲话精神和丁薛祥副总理部署要求,紧密围绕强国建设和民族复兴伟业大局,以科技强国建设为主线,以当好“科技前沿的开拓者、重大任务的担纲者、青年人才成长的引领者、科学家精神的示范者”和更好发挥“四个表率”作用为己任,持续深化院士制度改革,精心谋划和组织实施学部各项重点工作,切实履行好推动高水平科技自立自强的使命担当。一是要认真学习贯彻习近平总书记重要讲话和全国科技大会精神,自觉肩负起科技强国建设的光荣使命;二是要持续深化院士制度改革,维护院士称号的学术性、荣誉性、纯洁性;三是要加快推进高水平科技智库建设,努力提升支撑服务国家战略决策的能力和水平;四是要积极开展科学普及工作,深入推进科学教育活动;五是发挥学部院士群体独特优势,深入推进高水平科技交流合作;六是要培育和践行科学家精神,涵养风清气正的科研生态;七是要加强学部自身建设,持续推动各项工作提质增效;八是要精心组织学部成立 70 周年系列活动。

侯建国指出,全国科技大会擘画了加快实现高水平科技自立自强、建设科技强国的宏伟蓝图,吹响了奋进新征程的时代号角。他号召全体院士以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,鼓足干劲、发愤图强、团结奋斗,朝着建成科技强国的宏伟目标奋勇前进,为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业作出新的更大贡献。

会上,中国科学院副院长、学部主席团执行委员会秘书长常进代表学部主席团作了关于修订《中国科学院院士章程》的说明。会议还举行了 2024 年度陈嘉庚科学奖和陈嘉庚青年科学奖颁奖仪式;学部各专门委员会作了专题报告。

会议由常进主持,500 余位中国科学院院士出席。

全球极端野火过去 20 年增加超两倍

本报讯 根据卫星数据分析,过去 20 年,世界各地极端野火的发生频率增加了两倍多,而这一趋势是由加拿大大部分地区、美国西部和俄罗斯的极端野火指数级增长推动的。6 月 24 日,相关研究发表于《自然-生态与进化》。

该研究结果提供了首个确凿证据,支持了许多科学家在目睹一系列灾难性大火烧毁生态系统和社区时产生的怀疑——野火在以某种方式增加。而且几乎可以肯定,气候变化是导致野火增加的一个因素。

“这是我们最关心的极端事件。”论文主要作者、澳大利亚塔斯马尼亚大学生态学家 Calum Cunningham 说,“这些事件正在显著增加,但令人惊讶的是,它从未在全球范围内有所展示。”

事实上,研究人员此前已经记录了美国西部森林野火的增加,但很难以此确定全球趋势,其中一个令人困惑的因素是每年被烧毁的土地面积一直在减少。这背后的部分原因是非洲的

草原和稀树草原的火灾活动正在稳步减少。

为了明确全球野火趋势,Cunningham 和同事检索了全球卫星数据记录的野火活动,利用红外记录衡量了 20 年来近 3100 万起日常野火事件的能量强度,并重点关注了大约 2900 起最极端的野火事件,最终计算出 2003 年至 2023 年,全球极端野火发生频率增加了 2.2 倍,每年最严重的 20 起野火的平均强度增加了 2.3 倍。

受极端野火影响最大的森林位于北美洲西部,那里有包括云杉和松树在内的针叶树。在该研究的时间跨度中,森林野火数量增加了 11.1 倍。此外,加拿大、美国和俄罗斯等国高纬度地区的北部森林也受到了严重影响,野火数量增加了 7.3 倍。

美国加利福尼亚大学洛杉矶分校水文气候学家 Park Williams 说,这些研究结果并不令人惊讶,但这是“极端火灾变得更加极端”的首个

令人信服的证据。

尽管这项研究没有将野火趋势与全球变暖直接联系起来,但 Cunningham 表示,几乎可以肯定,这是气候变化的一个重要信号。他们的研究表明,气温上升正使本身就更容易发生野火的生态系统更加干燥。这为野火提供了“燃料”,并助长其规模和持续时间。

此外,该研究还发现,过去 20 年间,野火的能量强度在夜间比白天增加得更快,这与夜间气温上升导致火灾风险上升的证据一致。

与此同时,全球其他生物群落也发生了极端野火,包括 2019 年和 2020 年经历了前所未有野火事件的澳大利亚和地中海地区。尽管研究人员没有在这些地区看到明显的野火增加趋势,但 Cunningham 说,随着气温持续上升,这些地方的野火出现增加趋势只是时间问题。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41559-024-02452-2>

科学此刻

最古老葡萄酒

现身

一项化学分析显示,在西班牙一座有 2000 年历史的古罗马时期坟墓中发现的红色液体,是目前已知最古老的葡萄酒。相关研究近日发表于《考古科学杂志:报告》。

“我感到惊讶和难以置信。”西班牙科尔多瓦大学的 José Rafael Ruiz Arrebola 说,“因为液体在这种状态下保存 2000 年几乎是不可能的。”

到目前为止,在德国施派尔附近发现的一个密封容器被认为装着最古老的葡萄酒,但它从未被打开过。该葡萄酒据信已有 1700 年的历史。

这座坟墓始建于公元 1 世纪,属于一个富裕家庭,于 2019 年在塞维利亚附近的卡莫纳被意外发现。墓墙上有 8 个壁龛,放置了 6 个用石灰石、砂岩或玻璃制成的骨灰盒,其中一半装有女性的骨灰,另一半装有男性的骨灰。

其中一个玻璃骨灰盒被铅壳包裹着,里面有一名 45 岁男子的遗骨,一枚双面刻有罗马神



在西班牙卡莫纳一座古罗马坟墓中发现的 2000 年前的葡萄酒。图片来源:Juan Manuel Román

维努斯像的金戒指,以及大约 5 升的液体。

Ruiz Arrebola 和团队采用液相色谱-质谱法等多种方法研究了这种红色液体的成分,发现其 pH 值为 7.5,高于正常葡萄酒。

这种液体的矿物特征与西班牙现代雪利酒和菲诺葡萄酒相似。它还含有 7 种多酚——这是一种天然抗氧化化合物,只存在于葡萄酒中。紫丁香酸是葡萄酒主要色素分解时产生的一种化合物,在该液体中的缺失证实了这是一种白葡萄酒。这种酒可能是为了让死者在前往来世的旅途中享用的。

欧洲机场超细颗粒污染影响人类健康

本报讯 一项受欧洲运输与环境协会委托的研究显示,欧洲最繁忙的机场周围 20 公里内的 5000 多万人,正受到喷气发动机排放的高浓度超细空气污染物的危害。

荷兰 CE Delft 咨询公司的 Daan van Seters 说,其他一些研究表明,超细颗粒会增加呼吸道疾病、心血管疾病、神经系统疾病、糖尿病和妊娠问题的风险。基于这些研究,他的团队现在试图估计其在全欧洲范围内的影响。

许多关于颗粒物空气污染的研究都集中在直径小于 2.5 微米的颗粒物上,即 PM_{2.5}。而超细颗粒直径小于 0.1 微米,是空气中污染物中较少被研究的一类,并且存在很大的不确定性。van Seters 说:“这方面的研究很少,证据也往往不确凿。”

“这使得超细颗粒非常危险,因为它们太小了,可以深入人体。”欧洲运输与环境协会的 Carlos López de la Osa 说。

喷气发动机能够比其他类型的发动机产

生更多超细颗粒,因此生活或工作在机场附近的人最有可能受到这种形式的空气污染的影响。然而超细颗粒的水平并没有得到有效控制。

López de la Osa 说,事实上,几乎没有针对超细颗粒水平的监测。“我们所做的大多是关于单个机场的本地研究——苏黎世、阿姆斯特丹、柏林、洛杉矶,却没有一个全面的观点。这是我们决定开展这项研究的主要原因之一。”

为了评估超细颗粒对全欧洲范围内的影响, van Seters 和同事首先根据对单个机场的研究数据,估计了欧洲大陆 32 个最繁忙机场周围的超细颗粒污染水平。该团队假设超细颗粒与航班数量呈线性增加,并且没有考虑风向。

接下来,基于空气污染对健康影响的研究,研究人员估计,32 个机场附近的超细颗粒污染在过去几年造成了额外的 28 万例高血压、33 万例糖尿病和 1.8 万例痴呆症。

科学快讯

(选自 Science 杂志,2024 年 6 月 21 日出版)

拓扑 Hong-Ou-Mandel 干涉

拓扑学和光学的相互作用为追求稳健的光子器件提供了一条途径,其在光子量子计算中的应用尚处于起步阶段。然而,通过光子的量子干涉,利用线性光学拓扑结构处理量子信息的可能性在很大程度上仍然未知。

研究组提出了一种拓扑起源的 Hong-Ou-Mandel 干涉效应。结果表明,光子对的这种从相长到相消的干涉完全由合成磁通量决定,使其在基本水平上对误差具有弹性。

该策略建立了一个量子化通量,仅促进相消量子干涉。该发现为受拓扑稳健量子门保护下一代光子量子电路和可扩展量子计算的发展铺平了道路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg8192>

单个自旋的自旋力矩驱动电子顺磁共振

对量子系统的调控通常由与时间相关的电

航运燃料硫含量降低 加剧海上大气变暖

本报讯 科学家研究认为,一些海洋区域的大气大幅变暖,可能与 2020 年初观察到的航运燃料二氧化硫排放量降低 80% 有关。这一排放骤降是因为国际海事组织 2020 年出台新规(IMO2020),将航运燃料允许的最大硫含量从 3.5% 降到了 0.5%,以帮助减少空气污染。相关研究近日发表于《通讯-地球与环境》。

大型轮船的燃油含硫百分比远高于其他交通工具。燃烧这类燃料会产生二氧化硫,后者和大气中的水蒸气反应,产生硫酸盐气溶胶。这些气溶胶以两种方式冷却地球表面:一是直接将阳光反射到太空中,二是影响云层覆盖。气溶胶量增多会增加形成的水滴数量,同时减小水滴大小,这既扩大了云的覆盖范围又形成了更亮的云,从而将更多阳光反射回太空。

美国马里兰大学的袁天乐和同事计算了 IMO2020 对海上大气硫酸盐气溶胶水平的影响,及其如何影响云的组成。他们发现大气气溶胶和云滴数密度都有了大幅下降。北大西洋、加勒比海和中国南海的模拟气溶胶减少幅度最大,这些地区拥有最为繁忙的航线。作者随后估计了 IMO2020 对 2020 年以来地球能量收支(从太阳接收的能量和地球辐射的能量之间的差值)的影响。他们计算出影响相当于在此期间观测到的地球热能保留量增长值的 80%。

作者认为,IMO2020 对地球能量收支的巨大模拟效应表明了增强海洋云层作为暂时冷却气候策略的潜在效果。但他们警告说,由于 IMO2020 意在减少二氧化硫排放而可能无意间导致海上大气温度增加,因此它可能会影响区域天气模式。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s43247-024-01442-3>

新型快充锂电池大巴 在巴西亮相

据新华社电 近日,巴西矿冶公司在巴西阿拉沙市发布了一种新型快充锂电池技术,应用这项新技术的大巴也同时亮相。

此次展示的电动大巴由巴西矿冶公司、德国大众汽车集团在巴西的分公司和日本东芝公司等联合设计制造,采用了以钕铁氧化物作为负极的锂电池,可实现快充,使车辆充电约 10 分钟即可满电达到最大行驶里程(约 60 公里)。

巴西矿冶公司表示,这一电动大巴配备了 4 组新型锂电池,每组电池有效容量高达 30 千瓦时。这项新电池技术未来还会在船舶、机器人、混合动力汽车、电动工具等产品上应用。

钕是一种具有延展性、可塑性和高度耐腐蚀的软金属,能够增强材料性能和功能,被广泛应用于合金钢和氧化物中,是基础设施建设、交通、航天、医疗和能源领域的重要材料。(周永穗)

van Seters 说:“这是基于外推法的一阶估计,应该进行流行病学研究以获得更精确的结果。”他认为,这一结论其实低估了实际情况。

因为这项研究只纳入了 32 个机场,关注了 20 公里以内的人,且不包括在机场工作的人。就接触人群而言,法国巴黎附近的奥利机场位居榜首,方圆 20 公里内有 600 多万人口。

该团队对超细颗粒健康影响的评估在很大程度上依赖于 2022 年对阿姆斯特丹史基浦机场的一项研究。后者由荷兰国家公共卫生与环境研究所的 Nicole Janssen 领衔。

Janssen 曾建议研究人员不要试图用这种方式量化相关影响,因为存在很大的不确定性。她说:“应进一步调查其他国际机场周围航空运输产生的超细颗粒的风险。”

欧洲运输与环境协会的 Krisztina Toth 介绍,有几种方法可以降低超细颗粒污染水平,如改变喷气燃料的硫含量、限制机场扩建和航班数量、鼓励替代交通方式。(王方)

的过电位,2V 下的电流密度为 1.8A/cm²、1.77V 的工业条件下(80°C)在 PEMWE 系统中稳定运行时可高达 1A/cm²;活性提高了 3 倍;在 1A/cm² 的电流密度下可稳定运行 600 小时。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adk9849>

全球陆地植被强大碳吸收和周转量的核弹放射性碳证据

由于生产力和周转量产生的大量碳交换存在约 30% 的微小不平衡,植被和土壤吸收了大约 30% 的人为二氧化碳排放。

研究组将 20 世纪 60 年代核弹试验产生的放射性碳的新预算与模型模拟相结合,以评估陆地植被的碳循环。结果发现,在耦合模式比对项目中使用的大多数最先进的植被模型都低估了植被生物量中的放射性碳积累。

该发现结合对植被碳储量和生产力趋势的约束,表明目前初级生产力可能至少为每年 800 亿吨碳,而当前模型预测的是每年 430 亿至 760 亿吨碳。人为碳在陆地植被中的储存可

能比此前预测的更为短暂和脆弱。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adl4443>

依赖温度的排放主导 洛杉矶气溶胶和臭氧形成

尽管交通排放量有所下降,但北美和欧洲城市仍面临不健康的空气污染水平。

研究组使用空气通量测量绘制大范围挥发性有机化合物(VOC)排放图,表明生物类排放约占夏季洛杉矶排放的 VOC OH 反应活性、臭氧和二次有机气溶胶形成潜力的 60%,并且影响随温度的升高而强烈增加。这意味着控制氮氧化物是减少洛杉矶臭氧形成的关键。

研究组还表明,一些人为 VOC 排放量随温度升高而增加,这是当前减排清单中未体现的变数。缓解空气污染的的努力必须考虑到气候变暖将强烈改变排放量和排放成分。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg8204>

(未致编译)