

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－光子学》 可调谐短周期真空紫外脉冲的时间特性获揭示

德国马克斯·玻恩非线性光学和短脉冲光谱学研究所的 Tamas Nagy 团队研究了可调谐短周期真空紫外脉冲的时间特性。相关研究成果近日发表于《自然－光子学》。

过去几十年中,超快激光器的发展彻底改变了人们研究光与物质相互作用的能力。从可见光到中红外光谱范围的少周期光的出现,以及阿秒极紫外线和 X 射线技术的发展,提供了在自然时间尺度上直接观察和控制物质超快电子动力学的可能性。然而,对深紫外与真空紫外光谱区域的数飞秒光源进行时间表征仍极具挑战性。

研究组使用基于稀有气体双光子电离的频率分辨光学开关技术,完整表征了毛细管内孤子自压缩过程中共振色散波发射产生的 160~190 纳米波段、微焦耳能量级真空紫外脉冲的时间波形。原位测量表明,多数情况下这些脉冲持续时间短于 3 飞秒。

该研究为利用真空紫外脉冲研究众多原子与分子的超快电子动力学及价电子激发过程开辟了新途径。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01770-6>

《国家科学院院刊》 短期实验性洪水 不影响沿海地上植被

美国西北太平洋国家实验室的 Peter Regier 团队报道了短期实验性洪水会影响土壤生物地球化学,但不影响沿海森林的地上植被。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

海平面上升和风暴加剧增加了沿海森林的洪水压力,引发树木死亡,生态系统转型和沿海碳循环变化。然而,由于洪水干扰期间地下和地上过程复杂的相互作用,以及沿海森林死亡率研究观测结果的局限性,使得驱动沿海森林死亡率的机制仍然不明确。

研究组操纵生态系统规模,模拟沿海森林的飓风级洪水,并探索淹没和盐度的独自及相互影响。通过实时监测土壤条件和树木的生理反应,研究组观察到洪水对土壤生物地球化学的影响与树木死亡的地下驱动因素一致,但在洪水发生后,地上植被没有一致的响应。

该发现为假设的森林死亡率螺旋上升的早期阶段提供了基于经验的见解,并为预测沿海森林在面对气候变化加速时的恢复能力提供了关键基准。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2511756122>

地球辐射出现半球不对称

美国国家航空航天局兰利研究中心的 Norman G. Loeb 团队揭示了地球辐射出现的半球不对称。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

来自“云与地球辐射能量系统”长达 24 年的卫星观测数据显示,在吸收太阳辐射方面,北半球与南半球之间的趋势差异达到每 10 年 0.34±0.23 瓦/平方米;而在向外长波辐射方面,趋势差异较弱,为每 10 年 0.21±0.21 瓦/平方米。北半球相对南半球逐渐变暗的现象,与半球间气溶胶－辐射相互作用、地表反照率及水蒸气变化的差异密切相关。

云层变化也会加剧吸收太阳辐射的半球差异,但由于热带和温带地区趋势差异相互抵消,其影响幅度较小。吸收太阳辐射的半球对称性破缺,挑战了传统认知。辐射能量的半球对称性破缺与大气－海洋环流密切相关,而云层如何应对这种半球能量失衡对未来气候演变具有重要影响。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2511595122>

《美国化学会志》 可逆界面氢化物转移可作为 测量分子水合度的补充工具

美国麻省理工学院的 Yogesh Surendranath 团队提出可逆界面氢化物转移可作为测量分子水合度的补充工具。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

氢化物转移是整个化学价值链中必不可少的反应,但用于量化热力学水合性(ΔG_{hyd})的方法有限,特别是在主基团试剂中。

研究组利用简单的 H₂ 活化和从金属表面转移到分子试剂的可逆氢转移反应,即净氢还原反应(HRR),开发了一种定量主要基团试剂 ΔG_{hyd} 的电位法,这是传统方法难以实现的。HRR 电位法首先用以苯并咪唑为基础的氢化物供体进行验证,然后被用于揭示反应环境对水合度的影响。对基于苯并咪唑的氢化物供体,HRR 平衡势在不同溶剂中大致不变,表明其水合度对溶剂的依赖很大程度上反映了 H⁺ 跨介质的差异溶剂化。

对于甲酸盐,HRR 电位和相应的水合率在很大程度上取决于含水量。对于硼氢化物,HRR 电位法显示,有效水合度值受氢化物受体形成的刘易斯酸碱加合物的强烈影响,但受反阳离子的影响最小。

研究阐述了 HRR 电位法的优点、局限性和实际情况,强调了该方法作为测量分子水合度的补充工具的潜力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1021/jacs.5c09582>

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

珊瑚大量死亡,地球达到首个气候“临界点”

本报讯 10 月 12 日,一份关于 20 个地球临界点的报告指出,全球气温飙升已使珊瑚礁生态系统陷入普遍衰退状态,标志着地球首次达到气候“临界点”。研究人员指出,如果不迅速采取行动遏制温室气体排放,地球上的其他系统也将很快达到临界点,这是发生不可逆转重大变化的门槛。

一年多前,同一团队发布的首个此类评估已为人们敲响警钟,但并未宣布达到任何气候临界点。“现在,我们不能再把临界点当作未来风险了,这是我们面临的新现实。”报告主要作者、英国埃克塞特大学社会科学家 Steve Smith 说。

该报告在评估冰盖崩塌、海平面上升、亚马

■ 科学此刻 ■ “自私”的干细胞 产生更多的突变精子

一项研究表明,高龄父亲将致病突变遗传给孩子的风险比我们想象的要高。基因组测序显示,在 30 岁出头的男性中,大约每 50 个精子中就有 1 个携带致病突变;而到 70 岁时,这一比例上升到近 1/20。10 月 8 日,相关研究成果发表于《自然》。

论文作者之一、英国惠康桑格研究所的 Raheleh Rahbari 说:“这篇论文清楚地表明,年龄较大的父亲遗传致病突变的风险更高。”

惠康桑格研究所的 Matthew Neville 说,准父母可能需要考虑这一点。例如,如果年轻男性想年纪大一些时再有孩子,可以考虑冷冻精子;而计划组建家庭的年长男性则可以考虑采用现有的各种筛查技术。

最近的研究表明,每人体内的大多数细胞都有约 70 个父母都没有的新突变,其中 80% 的突变源于父亲的睾丸。人们认为,由于随机突变,精子中的突变数量随着男性年龄的增长而稳步增加。但一些遗传性疾病,如软骨发育不全或侏儒症,其发病率比随机突变高得多。

2003 年,英国牛津大学的 Anne Goriely 意识到,这可能是由一些产生精子的干细胞“自私”所致。这意味着某些突变会使这些干细胞的增殖速度超过正常水平,因此携带这些突变的精子比例会随着男性年龄的增长呈指数级上升,而非稳定增长。Goriely 进一步证明了几个不同基因的突变可以使精子干细胞变得“自私”,但她怀疑还有更多突变。

现在,Rahbari、Neville 和同事对 81 位不同年龄的男性的 10 万多个精子及血细胞进行了

水下滑翔器开启环球之旅



测试中的“红翼”。 图片来源:Teledyne Marine

本报讯 一艘小型“机器人潜艇”刚刚踏上了环游地球之旅。10 月 11 日,美国海洋技术公司 Teledyne Marine 联合罗格斯大学,在“马萨诸

孙雨林退化等突破临界点的风险的同时,还探讨了社会和经济变革等方面的进展,如清洁能源利用。

研究人员表示,过去两年,珊瑚礁受到的影响尤为严重,使得该生态系统达到了临界点。海水变暖导致全球各地的珊瑚出现白化现象,即为珊瑚提供营养、氧气并使其具有鲜艳色彩的共生藻类离开或死亡。第四次全球珊瑚白化事件始于 2023 年 1 月,研究人员估计,它已影响全球超过 84% 的珊瑚生态系统。

美国迈阿密大学的珊瑚生态学家 Michael Studivan 表示,最近的全球珊瑚白化事件表明,危机迫在眉睫,珊瑚礁正遭受更为严重且频繁的大规模干扰,何时迎来恢复期是一个大问题。



越来越多的证据表明,父母双方而不仅仅是母亲的年龄,会影响孩子的健康。
图片来源:Halfpoint Images

测序。使用标准测序方法的错误率过高,无法可靠识别单个 DNA 分子的突变。而该团队采用了一项新技术,对双螺旋的两条链都进行测试——如果两条链上都发现突变,就不太可能是错误了。

这种方法使研究团队在 40 多个基因中发现了大量突变,后者会使精子干细胞变得“自私”。“这种效应在全基因组范围内的规模比我们想象的要大得多。”Neville 说。

大部分人类基因组都是“垃圾”序列,这意味着大多数随机突变没有任何影响。相比之下,虽然这些“自私”突变仅占所有突变的很小一部分,却会影响关键基因,从而导致严重后果。“在大多数情况下,它们可导致相当严重的神经发育障碍。”Neville 说,这 40 多个基因中至少有两个会导致自闭症,而其中一些突变会大大增加罹患癌症的风险。

Goriely 说,这是一项很好的研究。“我们早

即便人类将全球气温稳定在比工业化前水平高约 1.5℃,珊瑚礁仍会继续减少。但研究人员表示,1.5℃这一阈值可能在未来几年内被突破。报告指出,要使珊瑚礁得以“有规模存续”,人类不仅要阻止气温上升,还必须通过捕集大气中的二氧化碳,将全球气温降至比工业化前水平高约 1℃。

报告合著者、挪威奥斯陆大学的政治学家 Manjana Milkoreit 表示,不可逆转的临界点给各国和国际机构带来了新挑战,因为它们一直试图通过渐进措施应对长期气候变化。而防止临界点再次被突破,需要立即减少碳排放,并扩大从大气中捕集碳的技术规模。

(徐锐)



澳大利亚大堡礁的大量珊瑚因水温过高死亡。
图片来源:David Gray

新研究发现可提高 化疗效果的抗癌微生物

据新华社电 人的皮肤和肠道中存在大量微生物,一项新研究发现肿瘤内部也存在独特的细菌群落。这些与肿瘤相关的微生物能够产生一种可控制癌症进展并提高化疗效果的分子,有助于开发出更有效的新型抗癌药物。

由英国医学研究委员会医学科学实验室等机构组成的国际研究团队,发现了一种由结直肠癌相关细菌产生的抗癌代谢物,为癌症治疗提供了新思路,包括开发能增强现有疗法效力的新型药物。相关研究成果近日发表于《细胞系统》。

科研人员发现,大肠杆菌产生的一种名为 2-甲基异柠檬酸(2-MiCit)的分子能提高化疗药物 5-氟尿嘧啶的疗效。在线虫、果蝇及人类癌细胞中开展的实验均证实了该分子的显著抗癌疗效。

研究显示,2-MiCit 分子通过抑制结直肠癌细胞线粒体中的一种关键酶发挥作用,导致 DNA 损伤并激活可减缓癌症进展的信号通路。这种多管齐下的攻击策略削弱了癌细胞,并与化疗药物 5-氟尿嘧啶产生协同作用,比使用单一化合物能更有效地杀死癌细胞。

研究人员还与药物化学家合作,对 2-MiCit 化合物进行修饰以增强其效力。这种合成版本在杀死癌细胞方面更高效,证明了基于天然微生物产物开发新药的潜力。

研究人员指出,这些重要发现不仅揭示了癌症相关微生物组影响肿瘤进展的机制,还展现了利用这些细菌产生的代谢物改进癌症治疗的前景。这意味着在个性化抗癌治疗中不仅要考虑患者本身,还需关注其体内的微生物群落。

沙特阿拉伯发现人类岩画

本报讯 科学家在沙特阿拉伯发现了可追溯至 1.28 万年至 1.14 万年前的骆驼、瞪羚和其他动物的真实尺寸岩画,证明人类曾生活在这干旱环境中。研究还提供了淡水资源存在的证据,这些淡水可能促进了人类在该地区的扩张。相关研究近日发表于《自然－通讯》。

人类 2.5 万年至 1 万年前生活在阿拉伯北部地区的考古学证据非常有限,当时该地区极为干旱。在这项研究中,德国马普学会地球人类学研究所的 Maria Guagnin 和同事报告了在沙特阿拉伯北部内夫得沙漠的考古勘探和挖掘结果,填补了该地区约 1.2 万年前的考古记录空白。他们对这些沉积物的分析显示,在约 1.6 万年至 1.3 万年前,这里已处于干旱环境中,其水资源以季节性湖泊的形式不断增加。这种水资源增加可能支持了人类的扩张,而这也从该地区发现的大型岩画和石制工具中得到了证明。

该岩画包含 130 幅真实尺寸的雕刻,描绘了骆驼、野山羊、马、瞪羚和欧洲野牛,有些尺寸有两米多,另有对“小型”骆驼和人类的描绘。此外,532 个石制工具被发掘,其形状可能指向与中东同时期文化的关联。研究者推测可能是同一批人创作了岩画和石制工具。

虽然很难确定石制工具与岩画创作者之间的直接关联,但这些新发现表明人类曾在此前证据稀缺的时期和地点适应了多变而干旱的气候。

(冯维维)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-63417-y>

5 年攻关,“跨国课题组”绘制根系微生物“定居地图”

(上接第 1 版)

两个团队充分利用自身优势和资源,保持了长达 5 年高效且密切的合作。其中,周峰团队负责根系分泌物化合物鉴定和植物表型部分的工作,盖尔德纳团队则着重开展构建细菌突变体等微生物相关的工作。但更多时候,很难量化描述两个团队分别做了什么。每次召开线上会议时,团队成员都十分专注,讨论非常激烈,意见相左的时候不在少数。正是在一次次思维碰撞中,瓶颈问题被一一解决。

分子植物卓越中心和洛桑大学也给予了科学家足够的信任。“它们提供了科研所需的各类资源,同时不要求科学家在短期内展示”可预测的进展”。”盖尔德纳表示。

“这是国际合作的典范,两个团队强强联合、真诚合作,为后续中国科学家与国际学者合作提供了很好的样板。”中国科学院院士、分子

植物卓越中心主任韩斌说,“我们也在思考,如何在国际合作方面更好布局,让我们的前沿技术惠及更多国家。”

“在路上”:发展“固碳增汇”型绿色农业

在过去十几年间,周峰每隔一段时间就会取得一个重要成果。博士期间,周峰师从万建民,凭借“阐明独脚金内酯调控水稻分蘖和株型的信号途径”获 2014 年度中国科学十大进展;博士后期间的工作则使他成为植物学领域首位获本源公益“青年 PI 助研金”的科学家。

回国后,周峰依然“在路上”,关注植物根系免疫及与根际微生物互作这一问题。此次发表的研究是周峰的阶段性工作成果,也是植物高效碳汇重点实验室(中国科学院)科研进展的关

键一环。

分子植物卓越中心研究员、植物高效碳汇重点实验室(中国科学院)主任王佳伟介绍:“目前全球科学家都在试图通过改造植物,提高土壤碳汇、减少空气中二氧化碳。包括诺贝尔化学奖获得者珍妮弗·道德纳在内的科研团队,都在开展相关工作。”

在这个领域,国内与国际几乎同步启动布局。2020 年以来,植物高效碳汇重点实验室(中国科学院)从两条路线发力,探索增强碳汇的可行方案。一拨科研人员通过提升植物地上部分光合作用的能力,让更多二氧化碳以木质素等形式存储在植物茎中。另一拨科研人员则关注地下部分,利用土壤微生物,让植物根系“借力”长得更好,减缓根系生物质的降解速率或让其更快转化成土壤碳库的一部分。

“通过促进根系与微生物互作,可显著促

进土壤有机碳的固定并提升其稳定性。”周峰表示,这项研究为发展“固碳增汇”型绿色农业提供了理论依据和技术途径。一方面,有益微生物的定植能够优化植物根系生长,增加根系分泌物及植物残体输入,为土壤有机碳库提供重要来源;另一方面,微生物代谢活动可以促进土壤团聚体形成,有效减缓有机碳分解,延长碳在土壤中的滞留时间,实现农业生态系统的碳的固存与循环平衡。

“植物高效碳汇重点实验室(中国科学院)开展的工作是超前的,未来随着这些研究逐渐落地应用,将对全球生态环境产生积极作用。”韩斌说,“分子植物卓越中心也在持续搭建平台,给科研人员创造潜心致研的环境,鼓励他们以国家需求为导向,产出原创性重要成果。”

相关论文信息：
<http://doi.org/10.1126/science.adu4235>