

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—化学】

## 原位原子分辨电子显微镜监测无限层过渡金属氧化物的形成

韩国能源技术研究院利用原位原子分辨电子显微镜监测了无限层过渡金属氧化物的形成。8月27日,相关研究成果发表于《自然—化学》。

研究人员使用原位原子分辨率电子显微镜,研究了导致SrFeO<sub>3</sub>转变为无限层SrFeO<sub>2</sub>的复杂的氧传导原子尺度机制。氧释放具有高度的各向异性,并受晶格重新取向控制,使快速扩散通道朝向出口对齐,这是由铁离子和氧离子的协同而又混乱的位移促进的。

伴随着氧的释放,FeO<sub>2</sub>多面体层的晶格灵活性促进了氧的三维到二维重构,采用了多个离散瞬态,遵循由最小能量消耗路径确定的顺序。类似的转变机制可能适用于与SrFeO<sub>2</sub>同构的铜酸盐和镍酸盐超导体。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01617-7>

【自然—细胞生物学】

## 核蛋白酶体在自噬受损过程中缓冲细胞蛋白质

英国剑桥大学David C. Rubinsztein研究团队提出,核蛋白酶体在自噬受损过程中能缓冲细胞蛋白质。8月29日,相关研究成果在线发表于《自然—细胞生物学》。

研究人员试图通过使用酵母筛选的可用数据,在自噬缺失的人类细胞中寻找负面的遗传相互作用,如合成致死性,以了解自噬紊乱细胞容易受到的细胞通路扰动。

这一研究表明,蛋白酶体和核孔复合物成分的损失会导致协同的存活率变化,类似于自噬缺失细胞中的合成适应度损失。这可以归因于在自噬缺陷期间蛋白质的细胞质到核的运输,以及随后这些以前的细胞质蛋白质被核蛋白酶体降解。由于亨廷顿氏病中的自噬和细胞质到核的运输都有缺陷,因此这些细胞更容易受到合成相互作用引起的蛋白质稳态紊乱的干扰。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41556-024-01488-7>更多内容详见科学网小柯机器人频道:  
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## 它为何连续4次让中非合作论坛“点名”

(上接第1版)

《中国科学报》:作为中国科学院的一部分,中-非中心是如何调动中国科学院乃至全国科技界的科技力量参与中非科技合作的?

王青锋:中国科学院的优势在于体系化建制化,中-非中心在中方依托的是武汉植物园,但武汉植物园不可能去做所有的事,而中-非中心又是一个综合性研究平台,所以这就需要中国科学院在全院层面进行协调。

在组织方面,中国科学院会协调相关研究单位参与合作,各研究单位也会在考核等相关政策上给予倾斜。例如,中-非中心理事会实行席位制,由相关不同学科方向的研究所负责人组成。他们了解中心工作的重要性,也可以推动研究所参与合作。

在资源配置方面,中-非中心会定期在中国和肯尼亚召开对接会,确定双方的合作需求、合作意愿,凝练共性问题。双方在研究许可办理、研究团队组织、研究场地提供、运行管理及经费申请等方面,发挥各自优势,共建共享,保障科研合作持续开展。

当然,参与中非科技合作的机构不仅限于中国科学院,在联合中国科学院内建制化力量的同时,中-非中心也邀请了一些大学参与生物多样性联合考察、城市环境规划调查等工作。

《中国科学报》:《中非合作论坛—北京行动计划(2025—2027)》对中-非中心提出了新要求。下一步,中-非中心将如何对标行动计划,服务国家需求?

王青锋:未来,生物多样性保护是中-非中心将要开展的旗舰型合作项目。我们将大力推进这方面的联合研究,在生物多样性研究方面下功夫,切实让生物多样性保护、可持续利用在非洲国家产生更大影响力;同时,在农业示范领域,我们将进一步提高已有品种的产量、果实生长的均匀度等,将农业示范做精做好。

在人才培养方面,我们将继续加大研究生培养力度,保证不同非洲国家的优秀学生有机会到中-非中心学习深造。

## 解码“基因宝藏”:最完整海洋微生物基因库出炉

(上接第1版)

据了解,目前GOMC已存储于国家基因库生命大数据平台。研究团队基于GOMC和自有的极端生境基因数据,进一步开发了贯穿序列鉴定、结构预测与聚类、酶蛋白活性位点精准预测和高通量基因合成等全链条人工智能技术辅助的功能基因挖掘技术体系,并面向全球学者提供海洋及极端环境来源的新型酶高效挖掘技术服务平台。

论文共同通讯作者、华大生命科学研究院主任科学家范广益表示:“这一研究标志着海洋宏基因组学领域的一个新高度,凸显了海洋微生物组在改善人类福祉、促进环境可持续发展上的关键作用。这些发现不仅为全球科学家对海洋的可持续探索和利用开辟了广阔前景,也为未来生物技术和生物医学研究奠定了基础。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07891-2>

## 新突破为研制“核时钟”铺平道路

本报讯 核时钟是一种通过测量原子核内微小能量变化来计时的装置,它可以大幅提高测量精度,并为基础物理学提供新见解。科学家测量了导致稀有同位素钍-229原子核转移到更高能量状态的光频率,即核时钟的“嘀嗒”声,发现其精度比之前最精确的时钟高出10万倍。该研究由美国实验天体物理联合研究所(JILA)的叶军(音)领导,9月5日发表于《自然》。

科研人员使用一种名为频率梳的激光装置探测了钍-229原子核,从而取得了突破。从技术上讲,该装置不是一个时钟,因为它还没有被用来测量时间。但美国特拉华大学的原子物理学家Marianna Safronova说,如此令人印象深刻的结果使开发核时钟成为可能。

德国汉诺威大学的理论物理学家Elina Fuchs说,对“嘀嗒”声的测量被证明在粒子物理学中很有用。由于时钟的频率是由将原子核结合在一起的基本力决定的,因此原型机可以确定是否会有一种暗物质在微小尺度上影响这些力。“这是直接了解核力量的一个新窗口。”

目前世界上最好的时钟是原子钟,它使用激光计时——光的频率被精确打磨,以匹配在

原子内部两个能级之间移动电子所需的能量。最精确的原子钟每400亿年只有1秒误差。核时钟的工作原理则略有不同——“嘀嗒”声对应于质子和中子而不是电子的能量转换,因为它们会重新排列到激发态。

这种能量转移需要稍高的紫外线频率,从而产生更快的“嘀嗒”声,从而匹配甚至超过原子钟的精度。但核时钟最大的潜在优势是精度和稳定性的结合。原子核中的粒子对电磁场等的干扰敏感度低于电子,这意味着核时钟可以更方便且坚固。

为了找到合适的原子核并确定诱导其转变为不同能量状态所需的频率,物理学家已经奋斗了50年。20世纪70年代,有间接证据表明,钍-229具有一种奇怪的低能核跃迁,这种跃迁最终可能由激光触发。但直到去年,科学家才发现了所需的频率。今年,他们终于成功利用激光实现了这一转变。

JILA团队使用一种名为频率梳的系统,在嵌入晶体中的数百万个钍-229原子中寻找跃迁频率。梳状结构输出一组间隔规则且均匀的激光频率线,允许研究人员一次用多个精确的

频率照亮晶体加以匹配,而不是使用单频激光在可能的选择范围内费力地扫描。

梳状结构——包括线条之间的间隙或“齿”的宽度,是使用原子钟校准的,并且可以调整。该团队进行了几次实验,当他们观察到钍-229原子从激发态衰变时产生的光时,便使用这些设置计算驱动信号的频率。

“第一次观察到这种转变感觉很神奇。”JILA的物理学家张传坤(音)说,“我们整晚都在做测试,以检查这是否真的是我们正在寻找的信号。”

Fuchs说,如果一个时钟的“嘀嗒”速度相对于另一个时钟随时间发生变化,这可能表明决定能级的因素如强大的核力或电磁力,正在漂移或摆动。她说,某些质量极低的暗物质预计会产生这种效果。

力的任何变化都会在核跃迁频率中被放大,这使得核时钟对这种暗物质的敏感性可能比原子时钟高约1亿倍。Fuchs说,最新结果达到小数点后13位的频率,已经足够精确,可以缩小光暗物质可能存在的能量范围。她补充说,核物理学也可以从更精确的跃迁频率中受益,帮助科学家



研究人员使用频率梳激光装置探测嵌入晶体中的钍-229原子核。图片来源:JILA

区分钍-229原子核的可能形状。但是,在核时钟能够超越原子钟之前,还需要做更多工作。原子钟目前精确到小数点后19位。研究人员将继续探索钍-229嵌入晶体是否会成为最精确的计时器,或者捕获单个原子是否会生成更好的结果。(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07839-6>

## 科学此刻

## 全球两成塑料垃圾处理不当

全球约有15亿人无法获得垃圾收集服务,他们如何处理塑料垃圾已成为一个严重的环境问题。

根据《自然》9月4日发表的一项分析,这些人中的大多数会焚烧这些塑料垃圾或将它们倾倒在环境中。该研究认为,全面的回收服务是减少全球塑料污染的唯一途径。

英国利兹大学的Costas Velis和同事利用地方政府收集的废物数据与人口普查数据,对全球城市的塑料垃圾流动进行了模拟。然后,他们利用这些数据训练了一种人工智能算法,用来预测全球5万多个城市的废物产生及处理方式。

“以前没有人这样做过。”Velis说,这种自下而上的方法提供了一个前所未有的视角,让人们了解塑料垃圾是如何处理的,以及它们如何在不同的国家造成污染。

Velis团队估计,每年有5210万吨塑料垃圾(占全球塑料垃圾总量的1/5)成为污染物。这些垃圾主要产生于较贫穷的国家,当地的垃圾回收很不健全甚至根本不存在。这些塑料废物大多没有得到妥善处理,通常在家里、街道或小垃圾场里烧掉,整个过程没有经过任何环境控制。

## 一颗小行星撞向地球并在菲律宾上空燃烧

本报讯 一颗闪烁的绿色火球出现在云层上面,紧随其后的是条橙色的尾巴,几秒钟就消失不见了。9月5日,一段拍摄于菲律宾北部卡拉廷省的视频出现在社交媒体上。

当天,一颗小行星撞向了地球,它在菲律宾以东的大气层中燃烧殆尽,并以明亮火球的形式划过天空。天文学家在此前几个小时才发现这个“不速之客”,但由于台风Enteng造成的多云天气,地面的观察者并未看到这一景象。

据估计,这颗小行星直径约为1米,9月4日由美国国家航空航天局(NASA)的卡特琳娜巡天系统发现,最初称之为CAQTDL2,后来被命名为2024 RW1。

正如预测的那样,这颗小行星在当地时间0时45分左右撞向地球,地点位于菲律宾群岛



大量的塑料垃圾被烧掉。

图片来源:Tim Gainey/Alamy

研究人员估计,未收集的塑料废物大约有57%是以上述方式处理的,剩下的43%则被丢弃在环境中。焚烧塑料垃圾不仅会产生温室气体,还会释放致癌的二噁英、颗粒污染物和重金属,损害人类健康。

总的来说,相比高收入国家,低收入国家的人均塑料废物产量要少得多,但最终却有更多的垃圾污染了环境。相比之下,在高收入国家,绝大多数塑料废物都经过收集和处理的,乱扔垃圾是导致塑料污染的最大原因。

Velis表示,这些发现强调了低收入国家需

要获得更多支持,以便为所有人建立全面的废物回收系统。印度、尼日利亚和印度尼西亚被列为塑料污染率最高的国家。

今年11月,联合国环境规划署将在韩国釜山举行“塑料条约”政府间谈判委员会第五次会议。Velis呼吁“塑料条约”应包含一些措施,要求各国稳步增加由适当设施处理的废物比例,因为“缺乏废物回收是造成塑料污染问题的最大原因”。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07758-6>

这些即将到来的天体,并给我们一些预警。”Fitzsimmons说,“换句话说,如果这个物体很大,可能对地面构成威胁,那么它会亮,我们会在更早的时候发现它,所以,这实际上证明了当前的巡天调查系统做得非常好。”

除了地球上正在发展和改进小行星早期预警系统,NASA的双小行星重定向测试(DART)航天器也证明,人们有机会使地球免受更大天体的灾难性影响。2022年,DART对直径160米的小行星Dimorphos实施了撞击,使其速度略有下降,并改变了原有的运行轨道,从理论上证明了人类可以避免行星撞地球的灾难。

下个月,欧洲空间局将发射“赫拉”任务,以近距离研究撞击结果,并进一步增进人们对行星防御的理解。(文乐乐)

## 美国公立大学校长究竟赚多少?

美国大学校长究竟能赚多少钱?

近日,美国媒体《高等教育纪事报》在官网发布了一项“爆气冲天”的调查统计——他们收集了2023年美国176所主流公立大学校长的薪酬总额,包括基本工资、奖金、福利津贴及其他收入。其中,最高者超过190万美元,最低者还不到3万美元,相差悬殊。

## 冰火两重天

据统计,本次上榜的176位校长中,男性126位、女性50位,年薪总额超过100万美元的校长有28位,占总人数的15.9%;年薪不足10万美元的只有2人,占比1.1%。

上榜者中年薪总额最高的一位女性——休斯敦大学校长Renu Khator。其年薪超过190万美元,仅基本工资收入就接近135万美元。紧随其后的是肯塔基大学校长Eli Capi-

louto,总年薪超过161万美元。

特拉华大学校长Dennis Assanis以超过159万美元的年薪位列第三,其奖金总额是排名前10位校长中最多的,接近50万美元。

第四、五名分别是2023年时任内布拉斯加大学系统校长的Ted Carter和得克萨斯州立大学系统校长的Brian McCall,年薪分别超过154万美元和147万美元。

相比前5名校长的天价薪酬,榜单排名靠后的校长则是另一番惨淡光景。排名倒数第一的是田纳西大学系统校长Randall Boyd,他在2023年的年薪甚至不足2.7万美元。

## 同工不同酬?

一般而言,美国公立大学校长的薪酬主要由基本工资、奖金、福利津贴及其他收入构成,其中差异最大的是基本工资,除基本工资外,奖

金收入也是冰火两重天。前3名校长的年度奖金都超过了30万美元,而排名最后的10位校长的奖金收入都为零。

同样是公立大学校长,收入差距为何如此之大?

据分析,美国大学校长的薪资与大学表现呈高度正相关,具体包括学生规模、校园规模、是否为研究型大学、录取招生率及学校排名等。如收入前3名校长所在大学的全美排名分别是133、159和76,而收入后3名校长在大学全美排名为395~435、369和345,差距明显。

## 大学校长该拿天价薪酬吗?

美国大学校长的高薪资,似乎体现了高薪养学的理念。然而,他们远高于一线普通教授的收入水平,又与这一理念相悖。据有关数据,近年来美国大学校长的平均

收入大概是教授的4倍。那么校长究竟是如何一步步脱离教授群体,走向“泼天富贵”的?

这要回溯至上世纪70年代,由于经济衰退和滞胀,联邦政府对大学的财政资助大幅减少,经费不足导致美国多数大学“勒紧裤腰带”过日子。据统计,仅在1969至1975年间,美国就有136所大学由于资不抵债而倒闭。

于是,大学纷纷把获得更多资源当成首要考虑问题。因而从上世纪80年代起,美国大学变得前所未有的地商业化:大学之间的竞争越来越激烈;各种大学排名应运而生,像滚雪球一样进一步加剧了大学商业化。

在此过程中,校长的薪酬开始水涨船高。随着大学运营公司化,企业有关首席执行官的薪酬分配办法、政策和趋势,自然而然地被借鉴过来。最终的结果,就是让更多美国大学的校长更像是公司的首席执行官,而不是从事学术研究或教学的学者。(徐可莹编译)