

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《物理评论 A》 科学家探究偶极超固体的 偶极模和剪切模振荡行为

哥伦比亚卡塔赫纳大学的 Luis E. Young-S 与巴西圣保罗州立大学的研究人员合作探究了偶极超固体的偶极模和剪切模振荡行为。相关研究成果近日在《物理评论 A》发表。

研究团队探究了谐振势阱中偶极超固体的偶极模和剪切模振荡行为。这些超固体由排列在一维或二维晶格上的偶极滴状粒子组成,采用超越平均场模型,其中包括 Lee-Huang-Yang 相互作用,以确定其晶体结构在平移和旋转下的稳定性。偶极原子在 z 方向极化,而超固体的晶体结构位于 x-y 平面上。在准一维和准二维偶极超固体中,都存在稳定的偶极模振荡。然而,在准一维偶极超固体中,剪切模振荡只能势阱在 x-y 平面上的各向异性达到最大和最小之间持续进行。

在这两种情况下,偶极超固体的晶体结构在振荡过程中未发生明显变形。剪切模振荡频率的理论估计与实验结果非常吻合,随着超固体中滴状粒子数量的增加和限制势阱频率的增加,吻合度进一步提高。这项研究的结果可通过现有技术进行实验验证。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.107.053318>

《地质学》 华南扬子板块和华夏地块 直到早古生代才并置

加拿大滑铁卢大学 Lijun Wang 小组研究华南扬子板块和华夏地块取得新进展,称它们处在冈瓦纳大陆的不同位置,直到早古生代才发生并置。相关论文近日发表在《地质学》杂志。

基于对现有古地磁、古生物、地层和碎屑锆石数据的总结和重新评价,研究人员提出扬子板块和华夏地块直到早古生代才并置的观点,在此之前它们是位于冈瓦纳大陆北缘的两个独立部分。在埃迪卡拉纪和早寒武世,扬子板块位于印度西北部,在埃迪卡拉纪,华夏地块接近或属于澳大利亚北部,当时澳大利亚和印度被 Kuunga 洋分开,并在埃迪卡拉纪晚期至寒武纪早期海洋闭合时与印度东缘合并。

研究模型表明,华南早古生代的造山作用可能与两个不同的事件有关,即埃迪卡拉纪晚期至早寒武世、华夏 / 澳大利亚与印度的碰撞(Kuunga 造山运动)和晚奥陶世华夏地块与扬子板块的合并。这意味着扬子板块和华夏地块很可能占据了罗迪尼亚的两个不同位置。

据悉,华南板块在冈瓦纳中的位置仍有争议。在以前所有的模式中,华南板块的两个主要组成部分——扬子板块和华夏地块被拉伸合并,华南板块被认为是冈瓦纳大陆中一个单一的连贯陆块。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1130/G51362.1>

《自然－神经科学》 小脑联想学习 是熟练接触适应的基础

美国科罗拉多大学医学院 Abigail L. Person 课题组的最新成果表明,小脑联想学习是熟练接触适应的基础。该成果近日在线发表于《自然－神经科学》杂志。

研究人员表示,小脑被假设为通过在线调整来完善运动。研究人员利用小鼠伸手的范式研究了这种预测性控制是如何产生的,并测试了小脑是否使用伸手内的信息作为预测器来调整伸手运动学。研究人员首先在浦肯野细胞中发现了一个群体水平的反应,该反应与伸手速度成反比,表明小脑皮层是连接运动学预测器和预测性控制的一个潜在部位。研究结果表明,小鼠可以学会补偿由反复、闭环的光遗传刺激小脑苔藓纤维输入引起的可预测到达延迟。神经和行为读数都显示出对位置锁定的苔藓纤维扰动的适应,并在刺激被移除时表现出后遗症。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-023-01347-y>

《高能物理杂志》 科学家探究非耗散的电驱动流体

意大利热那亚大学的 Ioannis Matthaiakakis 课题组与法国巴黎综合理工大学理论物理中心的研究人员合作,探究了非耗散的电驱动流体.相关研究成果近日在《高能物理杂志》发表。

在这项研究中,研究人员采取了第一步来解决关于电场阶数的难题,并引入了一类新的流体力学定态,其中包括任意的零阶电场,以建立流体力学模型。为了实现这一目标,他们首先在与推动无关的带电流体中推导了一阶导数的静力学本构关系.随后,他们通过引入适当的能量和动量弛豫项来平衡电场对流体的影响。这种分析导致了空间流体速度的新静力学约束,用于定义它们的定态类别。这个约束在流体力学领域推广了 in Drude 模型中发现的相同速度约束。研究中的这一类定态即使在理想层次上也表现出不平凡的热电输运,因为它产生非零的直流电流和热流。

据悉,现有带电流体的流体力学模型对于作用在流体上任何外部电场的处理存在矛盾。这些模型要么将外部电场视为流体力学导数展开中的一阶项,并完全任意处理;要么将外部电场视为零阶项,但受到流体的化学势约束。

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2023\)218](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2023)218)

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

太平洋珊瑚礁生物多样性惊人

本报讯 有史以来最大规模的太平洋珊瑚调查发现,世界珊瑚礁的遗传多样性可能比研究人员之前认为的复杂得多。

这一评估基于塔拉太平洋科考队为期两年航行期间的一系列研究报告,研究人员调查了珊瑚礁的遗传、化学和微生物多样性。他们估计,在过去 70 年里,全球一半以上的珊瑚覆盖率已经消失,60%的相关物种多样性也消失了。

该科考队于 2016 年 5 月 28 日从法国洛里昂港起航,共行驶了 10 万公里。他们从包括印度尼西亚、日本和巴布亚新几内亚在内的 249 个地点收集了 5.8 万个水、气溶胶、珊瑚、鱼类和浮游生物样本。

法国巴黎索邦大学海洋微生物学家 Pierre Galand 团队从大约 5000 个样本中对一种通常用于识别和分类微生物的基因进行了测序,发现了 542399 个扩增子序列变异(ASVs),这是衡量细菌遗传变异的一种方法。相关研究结果 6

月 1 日发表于《自然－通讯》。

相比之下,根据现有的一项估计,有 44000 种 ASVs 与印度洋珊瑚有关。“随着持续取样,我们不断看到更多的多样性和细菌。” Galand 说。

研究人员表示,太平洋的数据是地球上所有已知细菌和古细菌群落多样性的 1/5。研究人员估计,全球珊瑚礁的多样性约为 280 万个 ASVs。法国巴黎文理研究大学海洋生态学家 Serge Planes 认为,这表明地球上所有微生物群落多样性的已知价值也可能比现有的估计大得多。

科学家希望利用最新的结果揭示这种多样性与珊瑚礁功能和健康的关系,包括气候变化以及污染的影响。

同样发表在《自然－通讯》上的另一项研究探索了一种通常与珊瑚有关的细菌遗传和分子组成。研究人员研究了 3 种内植单胞菌科(与珊瑚有关的细菌),以便更好地了解细菌在珊瑚健

康和功能中的作用。这项研究旨在了解细菌可能对珊瑚提供的好处,例如帮助珊瑚获得维生素和氨基酸。

研究人员对 3 个珊瑚礁物种(板叶千孔珊瑚、团块滨珊瑚、多曲杯形珊瑚)的细菌遗传物质进行了测序,这些样本收集于太平洋上的 99 个珊瑚礁。研究结果发现,每个珊瑚物种都与内生单胞菌科的一个独特物种有关。这表明,随着时间的推移,珊瑚与它们的细菌进化出了一种密切的关系,也就是说,细菌对珊瑚很有用。

研究还发现,每种细菌都会产生一系列不同的维生素和氨基酸,这些维生素和氨基酸对珊瑚的健康和免疫力有重要作用。

研究人员还收集了一些数据,这些数据可用于研究珊瑚和微生物群落的生理压力迹象与水质、温度等因素之间的联系。

“有了这些问题的答案,就能弄清楚气候变化和人为压力因素将对珊瑚礁的未来造成什么



科学家乘坐“塔拉”号科考船潜水约 3000 次以收集样本。
图片来源: Pete West/Tara Ocean Foundation

影响。” Planes 说。
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38500-x>
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38502-9>

世界气象大会确认落实 联合国全民早期预警倡议

据新华社电 6 月 2 日,为期 12 天的第 19 届世界气象大会在瑞士日内瓦闭幕。大会通过决议正式确认世界气象组织的首要任务是推动落实联合国全民早期预警倡议。

世界气象组织在决议中说,联合国全民早期预警倡议将作为世界气象组织今后 4 年的最优优先战略在“气候、社会和技术快速变化”的时代发挥引领作用。

联合国全民早期预警倡议由联合国秘书长古特雷斯于 2022 年发起,旨在确保到 2027 年底全球所有人都能享有早期气象预警系统的保护,免受极端天气、水或气候灾害事件的影响。

本届世界气象大会还批准一项新的全球温室气体监测计划,以加强对温室气体气体的监测,为巴黎气候协定的实施提供信息。

世界气象组织秘书长塔拉斯的任期将于 2023 年底结束。本届大会任命阿根廷国家气象局局长、世界气象组织第一副主席塞莱丝特·绍洛为该组织新一届秘书长。绍洛因此成为世界气象组织第一位女秘书长,并将于 2024 年 1 月 1 日就任。

世界气象大会每 4 年召开一次,是世界气象组织的最高决策机构。(王其冰)

美国研制出用于基因疗法的 超大容量病毒载体

据新华社电 美国天主教大学的研究团队在新一期《自然－通讯》杂志上发表论文称,人造病毒载体不仅可以运送很长的脱氧核糖核酸(DNA)链,还能同时搭载多种其他分子,一次性对细胞进行多项修复和改造。

怎样将用于治疗的基因材料运送到目标细胞内部,是基因疗法的关键挑战之一。此前人们已经将腺病毒、慢病毒等改造为载体,这些工具的运载能力普遍比较低,导致治疗需要分多步执行,有的基因由于过大而无法完整运载。

噬菌体是侵袭细菌的病毒,在自然界中广泛存在。感染大肠杆菌的 T 系噬菌体是人类研究最深入的一类噬菌体。研究人员以其中的 T4 噬菌体为基础进行改造,形成的载体可装载包含 17.1 万个碱基对的 DNA 链,以及数以千计的核糖核酸(RNA)和蛋白质等分子。

在实验中,研究人员利用噬菌体载体成功地将完整的抗肌萎缩蛋白基因运送到体外培养的人类细胞中,使细胞能产生正常的抗肌萎缩蛋白。在另一项实验中,噬菌体载体一次将多种分子送入细胞,同时对基因组进行多项操作,包括基因的编辑、重组、替换、表达和沉默等。

研究人员表示,与现有载体相比,新型载体制造方法较为简单,成本更低。该技术是否适用于人体内的细胞还需验证,初期应用目标将是在体外对细胞进行改造,然后将细胞注射到患者体内以治疗疾病。(王艳红)

利用韦布望远镜观测地球大小的 系外行星热发射

红矮星 TRAPPIST-1 系统因其 7 颗行星而引人注目,这些行星在大小、质量、密度和恒星加热方面与太阳系中的岩石行星金星、地球和火星相似。研究者对所有 TRAPPIST-1 行星通过哈勃或斯皮策太空望远镜的透射光谱进行了观测,但尚未发现大气特征或受到强烈限制。TRAPPIST-1b 是该系统中距离 M 矮星最近的行星,它接收到的辐射是地球从太阳接收辐射的四倍。这种相对较大的恒星加热表明它的热辐射是可以测量的。

研究者利用詹姆斯·韦布太空望远镜中红外仪器的 F1500W 滤光片,对地球大小的系外行星 TRAPPIST-1b 进行了光度观测。他们在 5 次观测中发现了次日食,当所有数据合并时,置信度为 8.7σ。这些测量结果与 TRAPPIST-1 恒星光通量的再辐射最一致,这些再辐射仅来自行星的白天半球。最直接的解释是,很少或根本没有行星大气重新分配来自主星的辐射,也没有可探测到的大气吸收二氧化碳或其他物质。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05951-7>
(冯维维编译)

科学此刻

我们为啥爱用 胳膊腿测量长度

日常生活中,在手边没有测量工具的情况下,想知道一张桌子有多宽,你会怎么做?估计不少人会抬起手,张开拇指和食指丈量桌子有几拃宽。除此之外,人们还会用步长和步数估计房间尺寸,用肘长估计衣服尺寸……

一项 6 月 1 日发表于《科学》的研究发现,大多数的人类社会可能都采用了基于身体部位的测量策略。在一种文化引入标准化计量单位后,这些非正式的测量方法仍持续了几个世纪,作者认为这是因为该方法使工具、服装和其他个性化物品的设计更加符合人体工程学。

事实上,利用身体部位进行测量有着悠久的历史。许多过去和现在仍在使用的标准计量单位都是受到人体部位丈量的启发而诞生的。

早在公元前 2700 年,古埃及人就开始使用“肘尺”这个长度单位,1 肘尺约为 53 厘米。这个单位长度是根据一个人肘部末端到中指尖的距离得出的。今天仍在使用的其他单位,如英尺和英寸(最初是臂展长度,现在为 1.8 米)都受到了类似的启发。

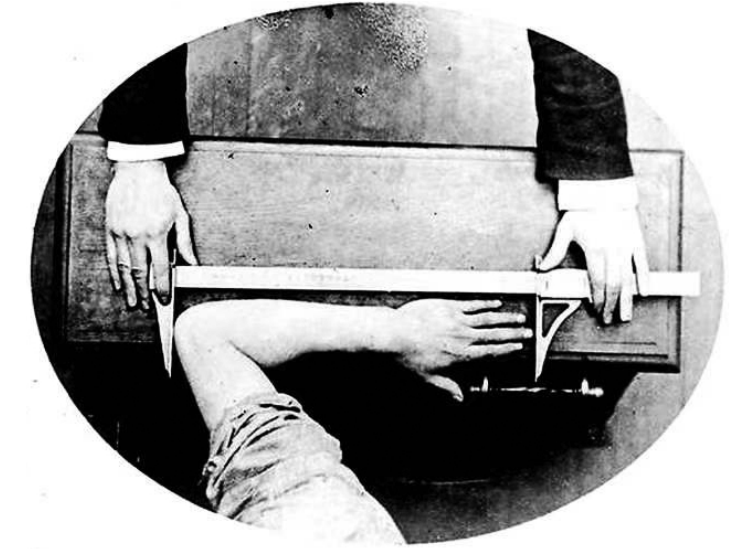
“以前从来没有人对基于身体部位开展的测量进行过系统的跨文化研究。”美国韦恩州立大学数学人类学家 Stephen Chrisomalis 说。

为此,芬兰赫尔辛基大学文化进化认知科学家 Roope Kaaronen 和同事对此展开了研究,他们想知道为何在标准化单位扎根的今天,许多人仍继续使用身体部位进行测量。

研究团队仔细分析了世界各地 186 种过去和现存文化的民族志数据,并在人类关系区域档案数据库中寻找以身体部位作为测量单位的描述。该数据库由国际非营利组织——人类关系区域档案构建,自 20 世纪 50 年代以来一直收集和管理民族志以及相关人类学文献。

研究小组发现,基于身体部位的测量单位在每一种文化中都有使用,尤其是在服装和技术构建中。例如,20 世纪初,卡累利阿人传统中的滑雪板长度为一英寸加 6 个手距长。

研究团队分析了 99 种相对独立发展的文化子样本,英寸、手距和肘尺是最常见的基于身体的测量单位,它们同时出现在约 40%的文化中。



不同文化群体都独立提出了使用从肘部末端到中指指尖的长度测量工具、衣物以及其他物品的想法。

图片来源: SCIENCE HISTORY IMAGES/ALAMY

研究人员认为,不同的社会可能发展、合并了这些单位,因为它们在完成重要的日常任务时非常方便,如测量衣服尺寸、设计工具和武器,以及建造船只等。

“有时用尺子其实很麻烦,比如用英寸测量松驰的物品非常方便,只需伸出手臂,让绳子反复穿过手即可测量。因此,英寸在世界各地被用于测量绳索、渔网和布料绝非巧合。”Kaaronen 说,此外,基于身体部位为测量单位进行的设计,通常更符合人体工程学,因为这些物品是为实际使用制作的。

该团队表示,上述优势可以解释为什么基于身体的测量策略持续了这么长时间,并在每个地区引入标准化单位的数百年甚至数千年后,上述方法仍在使用。

但 Kaaronen 强调,由于考古记录很少保存这种非正式单位,而且人类学家和民族志学家并不总会对其进行记录,因此无法确切地说历史上以身体部位为基础的单位有多普遍,但目前还没有遇到一种文化没有使用任何基于身体的测量单位。

(徐锐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/science.adf1936>

欧洲空间局首次进行火星“直播”

本报讯 欧洲空间局(ESA)于 6 月 2 日尝试了有史以来第一次从另一颗星球——火星进行直播,尽管从地球到火星的距离意味着直播将有短暂的延迟。

这 1 个小时的直播,使用的是 ESA 火星快车轨道飞行器上曾经过时的相机。然而,由于地球和火星之间的遥远距离,这些相机拍摄的图像需要 17 分钟才能到达地球,并且再过 1 分钟才能通过地面上的各种接收器和服务器播出,因而使得它不太“实时”。

轨道飞行器的视觉监控摄像机(VMC)将

每 50 秒传输一帧新图像。这台相机通常会存储它所拍摄的图像,并每隔几天批量传输一次,所以这是 ESA 第一次尝试在其拍摄时对图像进行流式传输。

这次活动是为了纪念 ESA 火星快车任务启动 20 周年,该任务将火星快车轨道飞行器送入火星轨道,并部署了命运多舛的“小猎犬 2 号”着陆器。

尽管“小猎犬 2 号”在到达火星表面后未能与地球保持通信,但该飞行器完成了欧洲第一个前往另一颗行星的任务,并继续在约 300 至

自然要览

(选自 *Nature* 杂志,2023 年 6 月 1 日出版)

用于记忆应用的 混合二维金属氧化物半导体微芯片

利用二维材料的优异电子特性制造先进的电子电路是半导体工业的主要目标。然而,该领域的大多数研究都局限于在无功能 SiO₂-Si 衬底上制造和表征孤立的大型(大于 1 平方微米)器件。

一些研究将单层石墨烯集成在硅微芯片上,作为大面积(超过 500 平方微米)的互连和大型晶体管的通道(约 16.5 平方微米),但集成密度都很低,没有计算证明,而操纵单层二维材料具有挑战性,因为在传递过程中,天然的针孔和裂缝增加了可变性,降低了成品率。

研究者提出了用于记忆体应用的高集成密度二维 CMOS 混合微芯片的制造(CMOS 代表互补金属氧化物半导体)。他们将一层六方氮化硼转移到含有 180 纳米节点 CMOS 晶体管的硅微芯片的后端互连上,并通过对顶部电极和互连进行图像化来完成电路。CMOS 晶体管对六方氮化硼电阻器的电流提供了出色的控制,这使得能够在 0.053 平方微米的忆阻器中实现约 500 万次的循环。

研究者通过构建逻辑门来演示内存计算,并测量适合于实现尖峰神经网络的与尖峰时间

相关的可塑性信号,实现高性能和相对较高的技术水平代表了在微电子产品和记忆应用中集成二维材料的显著进步。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05973-1>

用同步加速器 X 射线表征一个原子

自从 1895 年伦琴发现 X 射线以来,从医学和环境应用到材料科学,它的应用已经无处不在。X 射线表征需要大量的原子,减少材料的数量是一个长期目标。作者证明了 X 射线可以用来表征一个原子的元素和化学状态。

使用一个专门的尖端作为探测器,可以检测到铁原子和铷原子与有机配体配合产生的 X 射线激发电流。在 X 射线吸收光谱中,铁原子的 L_{2,3} 和铷原子的 M_{4,5} 吸收边信号的指纹清晰可见。这些原子的化学状态是用近边 X 射线吸收信号来表征的,其中 X 射线激发共振隧穿(X-E_{RT})对铁原子起主导作用。

只有当尖端位于原子的正上方且距离极近时,才能检测到 X 射线信号,这证实了在隧穿状态下的原子局域检测。该检测将同步加速器 X 射线与量子隧穿过程联系起来,为在最终单原子极限下同时表征材料的元素和化学性质开辟

了未来的 X 射线实验。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06011-w>

金属敏感结合蛋白二聚体可增强稀土分离

已有的研究显示,技术上至关重要的稀土元素很难分离,因为它们离子半径和配位数存在细微差异。天然镧系结合蛋白 lanmodulin(LanM)是传统溶剂萃取分离的可持续替代品。

作者研究了一种新的 LanM(Hans-LanM),它具有对稀土离子半径敏感的低聚态,镧(III)诱导的二聚体比镨(III)诱导的二聚体紧密 100 倍以上。X 射线晶体结构说明了镧(III)和镨(III)之间的皮米尺度半径差异是如何通过羧酸盐位移(重新排列第二球氢键网络)传播到 Hans-LanM 的四元结构中的。

研究揭示了不同的金属配位策略,使 Hans-LanM 在稀土元素中具有更高的选择性。这项工作展示了选择性镧系元素识别基序的多样性,并揭示了稀土敏感二聚化是一种生物学原理,通过该原理可以调节基于生物分子分离过程的性能。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05945-5>