

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论A】

科学家揭示虚粒子量子比图像

葡萄牙电讯研究所 Gonalo M. Quinta 研究小组揭示了虚粒子的量子比图像。相关研究成果7月21日发表于《物理评论A》。

该研究团队证明了尽管虚粒子不可观测,但可以用量子算子来描述,这些算子可以在某些条件下解释为有效的量子比特量子态。研究人员证明,对于单个虚费米子,这种状态是具有明确定义的有限温度的可分离混合的双量子比特态。研究发现,对于自旋为1的虚玻色子,它们与四量子比特算子相关联,这可以解释为某些度规的量子态。

他们还研究了费米子虚拟对的创建,这种配对被证明与纠缠的四量子比特算子相关联,他们提供了相应的量子电路,以展示这种配对的创建过程,证明了重整化在结构上不会影响这些结果。这些发现揭示了量子纠缠、量子信息和量子热力学之间的联系,为进一步研究提供了新思路。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.012424>

【细胞】

超快远端伤口反应对全身再生至关重要

美国斯坦福大学王津研究团队揭示了超快的远端伤口反应对全身再生至关重要。7月21日出版的《细胞》发表了这项成果。

研究人员利用能够全身再生的涡虫,报道了损伤诱导细胞外信号调节激酶活性波,以比其他多细胞组织快10~100倍的速度传播。这种超快的繁殖需要纵向壁肌肉,细长的细胞在生物体的长度上形成密集平行轨道。肌肉的形态特性使它们成为传播和传播伤口信号的高速公路。抑制激酶的繁殖会阻止离伤口较远的组织产生反应并阻碍再生,可以通过损伤后不久对远端组织二次损伤来挽救。

该发现为大型复杂组织中的远程信号传播提供了一种机制,以协调不同细胞类型的反应,并突出了在全身再生过程中空间分离组织之间的反馈功能。

据悉,损伤引起全身反应,但其功能仍不清楚。长距离快速同步伤口反应的机制也大多未知。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.012424>

【免疫】

肠道微生物群控制移植物独立于宿主遗传差异

美国华盛顿大学西雅图分校 Geoffrey R. Hill 研究组发现,肠道微生物群控制移植物抗宿主病独立于宿主遗传差异。7月21日出版的《免疫》发表了这一成果。

他们证明了不同供应商来源的基因相同的小鼠具有明显不同的肠道微生物群和回肠 MHC II 类表达,导致移植物抗宿主病严重程度不同。他们利用同笼饲养和抗生素治疗来表征与 MHC-II 表达呈正相关和负相关的细菌分类群。大部分细菌 MHC-II 诱导剂对万古霉素敏感,移植前后口服万古霉素可减弱 CD4⁺T 细胞介导的移植物抗宿主病。

在一个大型临床干细胞移植队列中,他们发现移植前微生物、HLA II 类表达、移植物抗宿主病和死亡率之间存在类似的关系。这些数据强调了移植前微生物类群独立于遗传差异导致移植物抗宿主病的治疗机制。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/Immunity.2023.06.024>

【美国化学会志】

三维树枝状分级多孔金属-有机框架纳米结构

吉林大学关卜源团队报道了通过非中心对称孔诱导各向异性,组装构建三维树枝状分级多孔金属-有机框架纳米结构。相关研究成果7月21日发表于《美国化学会志》。

作为一种独特模块化纳米材料,金属-有机框架的纳米颗粒因其多样的化学功能、固有的微孔性和三维纳米结构而在各个领域引发了研究者的广泛兴趣。然而,赋予 MOF 纳米材料精确控制的结构对称性和分级宏观/介孔性仍然是挑战。

研究人员报道了一种简单的非中心对称孔诱导各向异性组装策略,以制备一系列具有高度可控结构对称性和分级宏观/介孔/微孔的三维树枝状 MOF(UiO-66)纳米材料。这些纳米材料的合成路线取决于具有非中心对称中心径向通道的 MOF 球形纳米锥的各向异性成核,以及它们通过半径和立体角的连续增加定向生长为各向同性纳米球。该策略通过调节两亲性三嵌段共聚物模板的浓度,能够可控地制备具有丰富几何形状和孔结构的非对称 MOF 纳米结构。

通过微调反应温度,可以在 35~130 纳米的范围内系统地控制所得 MOF 纳米球的平均孔径。同时,该策略还可以扩展到合成具有类似结构的其他 MOF 纳米颗粒。与微孔 UiO-66 纳米晶体相比,具有可控结构对称性和宏观/介孔/微孔位置的 MOF 纳米颗粒在二氧化碳环加成反应中表现出更强的催化活性。

该方法为合理构建分级多孔 MOFs 的复杂不对称开放纳米结构提供了新见解,有很大潜在应用价值。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1103/ACS.3c0302>

大西洋洋流可能在本世纪中叶崩溃最早发生在 2025 年

本报讯 如果目前的温室气体排放持续下去,那么在热带和大西洋区域最北端重新分配热、冷和降水的重要洋流将在 2060 年左右停止。这是基于丹麦科学家最新计算出的结论,与联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的最新报告相矛盾。

与人们想象的气候变化对欧洲的影响相反,一个更寒冷的未来可能即将到来。在《自然-通讯》7月25日发表的一项新研究中,丹麦哥本哈根大学尼尔斯·玻尔研究所和数学科学系的研究人员预测,如果人们继续像今天这样排放相同水平的温室气体,目前在大西洋地区和热带地区之间分配冷热的洋流系统将完全停止。

利用先进的统计工具和过去 150 年的海洋温度数据,研究人员计算出,被称为热盐环流或大西洋经向翻转环流(AMOC)的洋流将在 2025 年至 2095 年之间崩溃,该结论有 95% 的可

能性。而这一切很可能发生在 34 年后的 2057 年,并可能面临重大挑战,特别是热带地区变暖

和北大西洋地区风暴增加。“AMOC 停止可能会对地球气候产生非常严重的影响,例如改变全球热量和降水的分布方式。虽然随着全球变暖和热浪发生的频率增加,欧洲的降温可能看起来不那么严重,但这种崩溃将导致热带地区变暖加剧,给气候变化带来不利影响。”尼尔斯·玻尔研究所教授 Peter Ditlevsen 说。

“我们的研究结果强调了尽快减少全球温室气体排放的重要性。”研究人员说。

然而,这些计算结果与 IPCC 最新报告里的信息相矛盾。IPCC 的报告基于气候模型模拟,认为本世纪热盐环流不太可能发生突变。

研究人员的预测是基于对洋流变得不稳定时所表现出的早期预警信号的观察。这些热盐环流的早期预警信号以前已经报道过,但直到

现在,先进的统计方法的发展才使得预测何时会发生崩溃成为可能。

研究人员分析了 1870 年至今北大西洋特定区域的海面温度。这些海面温度是证明 AMOC 强度的“指纹”,这些“指纹”直到过去 15 年才被直接测量过。

哥本哈根大学数学科学系教授 Susanne Ditlevsen 解释说:“我们使用新的和改进的统计工具进行了计算,对热盐环流最有可能崩溃的时间进行了更可靠的估计,这是我们以前无法做到的。”

自上一次冰河时代以来,热盐环流一直以目前的模式运行,但此前环流确实已经崩溃了。据观察,在冰期气候条件下,AMOC 正常的状态和崩溃状态之间的气候突变发生了 25 次,这就是最早在格陵兰冰盖的冰芯中观察到的著名的丹斯加德-厄希格事件。在这些事件中,气候变化是极端的,在 10 年内变化了 10~15 摄氏



图片来源:Henrik Egede-Lassen

度,而现在的气候变化在一个世纪内变暖了 1.5 摄氏度。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39810-w>

科学此刻

你能找出“假蛋”吗



你能从图中展示的两窝叉尾乌鸫蛋中找出非洲杜鹃的“假蛋”吗?事实上,每窝右下角的那颗蛋就是非洲杜鹃的蛋。

点图案的细微变化来识别假蛋。

研究人员发现,每只雌性叉尾乌鸫产的蛋都有独特的颜色和斑点类型,从而使非洲杜鹃无法完全复制蛋的外观,这让叉尾乌鸫识别冒

名顶替者的准确性远超人类和计算机模型。(徐锐)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.1125>

植物奶和牛奶 哪个更有营养



用植物奶替代牛奶可能会导致关键营养素缺失。图片来源:AsiaVision/E+

本报讯 杏仁、燕麦、大米和大豆制成的植物奶通常比牛奶含有更少的营养成分。一项研究表

明,大多数植物奶的蛋白质含量低于牛奶,与乳制品相比,近 1/3 的植物奶缺少钙和维生素 D。

此前研究表明,植物奶有 4 种关键矿物质含量较低,分别为磷、镁、锌和硒。在新的研究中,美国明尼苏达大学的 Abigail Johnson 和同事分析了 237 种由杏仁、燕麦、大米和大豆制成的牛奶替代品的营养标签,这些产品目前在美国销售或直到最近才出现。

研究人员利用营养数据库中的信息,将这些奶的蛋白质、钙和维生素 D 水平与牛奶进行了比较。他们在日前于马萨诸塞州波士顿举行的美国营养学会年会——“营养 2023”上报告了该结果。

研究人员发现,在蛋白质含量方面,只有 19% 的植物奶与牛奶相当或超过牛奶,而蛋白质对肌肉生长、获得能量和消化至关重要。

平均而言,每 240 毫升植物奶只含 2 克蛋

白质,且产品之间差异很大。然而,无论是脱脂、半脱脂还是全脂牛奶,每 240 毫升都含有 8 克蛋白质。Johnson 说,达到或超过牛奶蛋白质含量的植物奶往往由大豆制成。

Johnson 说:“重要的是应该意识到,尽管你会用植物奶代替牛奶,但这可能不是一对一平等的。”尽管如此,大多数人还是会从其他来源获得大量蛋白质,如肉类和豆类。

69% 的植物奶都添加了钙和维生素 D,这意味着这些营养素不是自然产生的。在这些产品中,钙和维生素 D 的含量与牛奶相当。然而,未经强化的替代品含量较低。钙和维生素 D 都有助于强化骨骼,而维生素 D 还能增强免疫系统。

美国食品药品监督管理局(FDA)一位发言人说,这些发现很重要,因为已经出现营养素摄入不足的情况了。(郭悦彦)

引领示范高质量科普 助推高水平科技自立自强

(上接第 1 版)

中国科学院院士王怀民也提到,就在今年 5 月,教育部等十八部门联合印发《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》,系统部署在教育“双减”中做好科学教育加法,一体化推进教育、科技、人才高质量发展。如何发挥院士群体在教材编写、指导科学实践活动、担当科学家导师等方面的作用,是值得中国科学院系统思考和推进的问题。

提高全民科学素质,让科技自立自强有根基

科技自立自强是促进国家发展大局的根本支撑,如果没有全民科学素质的提高,科技自立自强就没有根基。

作为生命科学与医学领域的科学家,中国科学院院士裴钢对于总书记在回信中提到的“促进全民科学素质的提高”感受尤为强烈。生命科学是与医学面对的是老百姓生命健康问题,而保障人民健康不仅有着重要的国家战略地位,同时也孕育着一个巨大的社会经济产业。“这是一个社会关注度极高的领域,同时也是伪科学容易滋生泛滥的地方,急需高质量的科普。”裴钢坦言,促进全民科学素质的提高,尤其是实现健康素养的升级,是生命科学界和医学界广大同仁义不容辞的责任和义务。

“目前,以大数据、人工智能、5G 为代表的新一代信息技术迅猛发展,数字经济已成为引领全球经济社会变革、推动我国经济高质量发展的重要引擎。数字经济发展已渗透到了千行百业。‘十四五’时期,我国数字经济进入深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段。”因此,中

国科学院院士尹浩希望进一步加强这方面的科普工作,向公众普及数字经济和新一代信息技术等方面的知识,提高全民关于信息技术领域的科学素质,提升全民数字素养和技能。

中国科学院院士王曦谈到,今年 4 月下旬,“科学与中国”活动走进大湾区,院士专家巡回团在广州、深圳、东莞、佛山、澳门等地围绕宇宙探索、“双碳”战略、纳米技术等不同主题作了精彩的科普报告,杨卫、薛其坤两位院士还围绕“科技创新与科学普及”主题展开了对话,效果非常好。他希望院士专家巡回团能有更多机会走进广东,为公众科学素质提高提供更多支持。

在朱永官看来,推进全民科普,提高全民科学素质的一个重要途径是阅读科普图书。“中国科学院学部科学普及与教育工作委员会可以组织院士每年推荐评选一批国内外优秀的科普著作,促进这些科普作品的传播,鼓励公众阅读科学、理解科学、热爱科学。”

中国科学院院士段文晖提到,除了科普书籍的推广,还要重视打造一批优质的科普期刊,繁荣科普创作,增强科学传播的专业性和权威性,不断拓宽新思路,让科普期刊在传播科学的道路上得到更好发展。

中国科学院院士李家洋强调,院士专家要面向不同的受众群体传播科学知识和科学思维,除了青少年和普通公众外,还要做好面向政府管理者、公务员的科普工作。提高他们的科学素质,对于提升科学决策能力至关重要。

而对王怀民来说,科普进军营是他从事科普工作的重点任务。王怀民任职于国防科技大学,他介绍说,该校的高科技知识培训班已经持

续开办了 25 年,这是提高军队科学素养的一项基础性教育安排。王怀民表示,将加快推进院士专家进军营开展科普工作,策划落实一系列有社会影响力的科普活动。

一直以来,《中华人民共和国科学技术普及法》(以下简称科普法)为提高公众科学素质、促进人才培养和科技创新提供了重要的法律支撑。今年 4 月中旬起,《中华人民共和国科学技术普及法(修改草案)》向社会公开征求意见。中国科学院院士郭雷非常关注科普法的修订工作,作为全国人大代表他表示,将和院士专家代表委员一起,为推动完善科普法律制度、提高全民科学素质作出贡献。

发挥引领作用,带动更多科技工作者参与科普

广泛传播科学知识、弘扬科学精神不仅仅是院士群体的责任义务,只有带动更多科技工作者支持、参与科普事业,才能推动国家整体科普实力的提升。

“科普是广大科学家的一项重要工作职责。”中国科学院院士饶子和举例说,在近期举行的第二十届中国暨国际生物物理大会上,科学家不仅进行了充分的学术交流,也面向社会积极开展科学普及工作,传播生物物理与人类健康的前沿知识和理念。

中国科学院院士王奎岭说,做好科普工作,院士应更好地发挥引领作用,不仅要身体力行,更要做好组织工作。上海有一个院士组建的科学家科普志愿者团队,一批青年科学家加入其中,如今已有近 300 人的规模。他们几乎每周都

“韦布”新发现 挑战宇宙尘埃形成理论

本报讯 科学家通过美国国家航空航天局的詹姆斯·韦布空间望远镜观察到少于 10 亿年历史的星系中存在碳尘埃。这些元素比氢和氦重,之前认为是只有在超过 130 亿年的更古老星系如银河系中才有的特征。这一最新发现可能会挑战现有关于宇宙尘埃形成的假说。相关研究近日发表于《自然》。

星际尘埃产生于濒死的恒星,因而被视为星系演化的一个标志。人们认为碳这类较重的元素在早期宇宙中数量稀少。相反,较古老的星系如银河系,由于观测到对特定紫外频率光的吸收出现“弱峰”,因而被认为有着碳尘埃颗粒,如芳香烃。

英国剑桥大学的 Joris Wustok 和同事使用韦布空间望远镜观察了一个类似弱峰、来自年轻得多的星系的紫外光的吸收光谱,包括一个大爆炸后仅存在 10 亿年的星系,发现该星系存在含碳的尘埃。这些发现挑战了现有关于尘埃形成的假说,后者认为较重的元素形成没那么快。

研究者认为,这个早期星系中碳粒形成的时间相对较短意味着存在一个快速的产生过程,如来自快速形成的恒星沃尔夫-拉叶星,或来自超新星喷发。

“这项工作对早期宇宙中尘埃和化学演化的经验数据作出了重大贡献,有效地将所报道的观测结果与宇宙开始时间的间隔缩短了一半,接近之前认为的星系形成的极限。这些数据有助于形成星系演化理论。”一位国际审稿人说。(晋楠)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06413-w>



韦布空间望远镜拍摄的宇宙图片。图片来源:NASA