

超冷气体中玻色子激励效应首现

科技日报北京1月17日电(实习记者张佳欣)美国麻省理工学院—哈佛大学超冷原子中心研究人员最近首次在超冷气体中观察到玻色子增强的光散射。该发现发表在《自然·物理学》上,或为玻色子系统的研究开辟新的可能性。

玻色子是粒子的两个基本类别之一,一直是无数物理学研究的焦点。当玻色子粒子转变到已被占据的最终量子态时,这种转变的速度会因其所谓的“占位”而增加,这种效应被称为玻色子激励。玻色子激励在光散射过程中

的出现是在30多年前首次预测的,但到目前为止,在实验环境中直接观察它具有挑战性。

简而言之,如果人们对理想的玻色子气体进行微扰照射,并在接近量子简并时观察到散射光的增强,这将是玻色子增强的“确凿证据”。研究人员表示,对于玻色子来说,转变为已经占据的量子态的速率被它的占位提高了,这就是玻色子激励的效果。

为了进行实验,研究人员准备了一个高密度的超冷²³Na气体云。然后,他们向它照射一束光,并测量了来自该

系统的散射光子的数量。结果发现,在系统转变为玻色子—爱因斯坦凝聚态之前,光子的散射就已增强。然而,这种增强在相变点以下变得更大,这是理论预测在玻色子激励存在的情况下会发生的情况。

此外,实验还表明,对于单一内部状态下制备的多能级系统,玻色子增强只发生在瑞利散射中,而不发生在拉曼散射中。

这项研究首次提供了玻色子激励原子—光在超冷气体中散射的实验证据。该团队的观察展示了量子

统计和相互作用如何改变玻色子气体的光学性质。

研究人员表示,理解光散射过程中量子统计、相互作用和相变之间的相互作用对于使用光学方法对玻色子系统进行定量诊断至关重要。

在接下来的研究中,研究人员还希望利用光散射来表征强相互作用系统,包括具有各向异性和长距离的强偶极相互作用的系统。这可能会促进目前对这些强相互作用系统的理解,同时也有助于验证理论预测提供重要的实验数据。

木星冰月探测器升空 小行星样本返回地球

2023:宇宙探索向更远深空迈进

今日视点

◎本报记者 刘震

2022年无疑是太空年,世人惊叹于詹姆斯·韦布空间望远镜拍摄到的奇妙图像,看到了银河系的黑洞,也见证了中国天宫空间站主要配置组装完成。展望2023年,科学家们将探索更加遥远的深空,揭示更多宇宙的奥秘。

木星冰月探测器升空

2023年4月,欧洲航天局将发射“木星冰月探测器”,这将是欧洲首个旨在专门探索木星系统的任务,发射窗口介于4月5日至4月25日之间。

“木星冰月探测器”将于2031年7月进入环绕木星的轨道,并在4年时间内,对其大型冰冻卫星木卫二、木卫三和木卫四进行多次飞掠。飞掠卫星任务完成后,“木星冰月探测器”将进入太阳系内最大的卫星——木卫三轨道,它也将成为有史以来第一艘进入另一颗行星卫星轨道的航天器。

木星冰冷的卫星令科学家们深深着迷,因为它们被认为在冰冻的表面下有大量液态水,其中木卫二最受青睐,它被认为是太阳系中最有可能存在外星生命的地方之一。

“木星冰月探测器”将配备10种科学仪器,包括能穿透冰块的雷达,使其可以研究星球的内部海洋。雷达探测是测绘星球地下海洋的第一步,为未来更奇特的任务如释放潜水器铺平道路。

SpaceX星舰首次轨道试飞

美国太空探索技术公司(SpaceX)的超重型“星舰”航天器的首次轨道试飞预计将于2023年初进行。

“星舰”将是迄今为止所建造的最大且推力最强的火箭,其长约120米,起飞推力约770万公斤,能够将100吨的货物运送到近地轨道,这款火箭将用于商业发射以及SpaceX公司创始人埃隆·马斯克期待已久的火星任务。据悉,美国国家航空航天局(NASA)已签署合同,旗下宇航员将于2025年左右搭乘“星舰”登陆月球。

SpaceX的“星舰”航天器的第一级为助推器,第二级为载人宇宙飞船,火箭将把宇宙飞船提升到65公里的高度,然后分离并在受控着陆中返回地球。随后,宇宙飞船将使用自己的发动机进入轨道。

该系统的“星舰”部分此前进行了几次短期试飞,取得了不同程度的成功。但即将进行的飞行将是整个“星舰”系统首次作为一个整体进入太空。这一首次轨道飞行原定于2022年9月发射,但已多次推迟。

首次月球观光之旅启动

期待已久的“亲爱的月球”项目将于2023年实现。该项目以普通人首次登月为目标,计划由8名成员共同参与,在月球轨道上飞行约7天。

参与者届时将搭乘SpaceX公司正在开发的“星舰”展开环月之旅,确切的出发日期将取决于“星舰”何时能测试成功,但自2018年以来,很多人对这一项目一直翘首以盼——当时,日本亿万富翁前泽友作宣布,已包下“星舰”第一次绕月飞行所有座位,希望征集8名同行者。

这项任务将标志着人们对太空的看法发生重大变化,因为以前只有通过极其严格挑选的宇航员才能进入深空,而且连续几天的绕月之旅有可能给参与者带来极大的健康风险。

“亲爱的月球”任务的成败可能会产生巨大影响:深空旅游有望成为下一个大项目,或者沦为白日梦。

此外,富豪客户们也正在通过杰夫·贝索斯的蓝色起源火箭公司尝试时间较短的太空体验,理查德·布兰森的维珍银河公司也预计将接纳付费太空旅客。

小行星探测器返回地球

NASA的小行星探测器“源光谱

义资源安全风化层辨认探测器”(奥西里斯-REx)将于2023年把之前在小行星“贝努”上取得的样本送回地球,供科学家们开展分析。

奥西里斯-REx现在正快速返回地球,飞船上储存着多达一公斤的珍贵小行星样本。如果一切顺利,样本舱将与航天器分离,进入地球大气层,并于9月24日在犹他州的沙漠中软着陆。

贝努小行星直径仅约500米,目前距离地球约3.2亿公里,有45亿年历史,蕴含源自太阳系早期的物质。NASA认为,贝努小行星对地球有潜在威胁,研究贝努不仅有助于增加对行星形成及地球生命起源的了解,还能更深入探索可能影响地球的小行星。

随着天文学家和企业家们很多大胆的想法逐步实施,人们正进入一个类似于20世纪60年代和70年代太空发射的“黄金时代”。

独特人类基因进化是平衡行为

科技日报北京1月17日电(记者张梦然)人类和黑猩猩的DNA仅百分之一不同。人类加速区域(HAR)是基因组的一部分,美国研究人员分析了数以千计的人类和黑猩猩HAR,发现人类进化过程中积累的许多变化具有相反的影响。研究结果近日发表在《神经元》杂志上。

论文主要作者、格拉德斯通数据科学与生物技术研究所所长凯蒂·波拉德博士说,这有助于回答一个长期存在的问题,即为什么HAR在早期人类进化

得如此之快。HAR的初始变化可能会过度提高其活性,然后需要将其调低。这些发现对理解人类进化具有重要意义。此外,研究发现许多HAR在大脑中发挥作用,表明人类HAR的变异可能使人们易患精神疾病。

绝大多数HAR不是基因,而是增强子,即控制基因活性的基因组调控区域。为研究人类与黑猩猩的HAR在增强子功能方面的区别,研究人员利用计算机程序,预测任何给定DNA片段是否为增强子的模式。最终,研究人员使

用该模型预测出三分之一的HAR控制大脑发育。

每个HAR在人类和黑猩猩之间都有多重差异,因此研究人员怀疑HAR中的个体变异影响其增强子强度。研究人员利用第二种机器学习模型预测出,43%的HAR包含两个或更多具有较大相反效果的变体:给定HAR中的某些变体使其成为更强的增强子,而其他变化使HAR成为更弱的增强子。

研究人员将每个HAR融合到一个小的DNA条形码上。每次HAR激活,

增强基因表达时,条形码就会转录成一段RNA。然后,研究人员使用RNA测序技术分析任何细胞中存在多少条形码,以表明HAR在该细胞中的活跃程度。当研究小组对人类和黑猩猩脑细胞前体中的700多个HAR进行实验时,数据模仿了机器学习算法的预测。

HAR变体在增强子水平上进行的“拉锯战”与已经提出的关于人类进化的理论非常吻合:人类物种的高级认知其实也是导致人类患上精神疾病的原因。

限,均系应当遵照的最低权限。

第五十条 本规定所称以上、以下,除有特别标明外均含本级、本数。

第五十一条 本规定所称严重触犯刑律,是指因犯罪被人民法院判处刑罚。

第五十二条 本规定所称履行处分审批程序,是指依照本规定确定的处分批准权限和程序,对处分事宜进行审议、报批并按照程序作出党纪处分决定。

第五十三条 本规定所称有监督执纪权限,是指按照监督执纪工作实行分级负责制的规定,对涉嫌违纪违法有权行使监督执纪职责,有权对其

违纪问题予以立案审查,有权对其提出党纪处分建议或者按照程序作出党纪处分决定。

第五十四条 军队处分违纪党员批准权限和程序规定,由中央军委根据本规定制定。

第五十五条 本规定由中央纪委负责解释。

第五十六条 本规定自发布之日起施行。中央纪委1983年7月6日印发的《关于处分违纪党员的党员批准权限的具体规定》和1987年3月28日印发的《关于修改〈关于处分违纪党员的党员批准权限的具体规定〉的通知》同时废止。此前有关规定与本规定不一致的,以本规定为准。

DNA作饵诱捕多种呼吸道病毒

一小时内给出高度准确结果

科技日报北京1月17日电(记者张梦然)据最新一期《自然·纳米技术》报道,英国剑桥大学研究人员开发了一种新测试方法,可使用单链DNA作为“诱饵”同时“捕获”多种呼吸道病毒,并在不到一个小时的时间内给出高度准确的结果。研究人员表示,一次检测多种病毒,将确保患者迅速得到正确治疗,还可减少抗生素的不当使用。

该测试使用DNA“纳米诱饵”同时检测最常见的呼吸道病毒,包括流感、鼻病毒、呼吸道合胞病毒和新冠病毒。相比之下,PCR(聚合酶链反应)测试虽然具有高度特异性和高度准确性,但一次只能测试一种病毒,并且需要几个小时才能得出结果。

此外,这些测试可在任何环境中使用,并且可轻松修改以检测不同的细菌和病毒,包括新冠病毒的潜在新变种。目前,北半球已经进入感冒、流感和呼吸道合胞病毒高发季节,当患者出现在医院或诊所时,医护人员必须迅速做出治疗决定。

研究人员表示,许多呼吸道病毒具有相似的症状,但需要不同的治疗方法。他们此次开发出一种使用RNA直接检测病毒的方法,无需复制,但仍具有足够的灵敏度。

该测试方法建立在由双链DNA和悬垂的单链构建的结构上。这些单链是“诱饵”;它们被编程为“钓鱼”目标病毒RNA中的特定区域。然后,纳米诱饵通过被称为纳米孔的非常小的孔。纳米孔传感就像自动收报机的磁带读取器,可在几毫秒内将分子结构转换为数字信息。每个纳米诱饵的结构揭示了目标病毒或其变种。

该测试可很容易地重新编程以区分病毒变种,包括新冠病毒变种。由于可编程纳米诱饵结构的精度,该方法可实现接近100%的特异性。

研究人员称,这项技术是潜在的游戏规则改变者。

我们熟悉的PCR检测,利用体外扩增技术针对病毒原体的DNA或RNA进行检查,可以早期、快速、特异地检测出究竟是什么在作祟。但一般PCR只应用一对引物,鉴定单一致病因子。也有多重PCR,就是再加上多种病毒原体的引物进行扩增。本文中的方法,让“诱饵”DNA捕获多种病毒,更加方便了实现了一网打尽,不用再逐一排查,一次就能让始作俑者现形。它在临床上具有重要意义,减少了试错时间,能帮助医护人员尽早对呼吸道疾病患者开展对症治疗。

诸多心理疾病皆与特定大脑回路相关

科技日报北京1月17日电(记者刘震)美国波士顿布里格姆妇科医院研究人员在最新一期《自然·人类行为》杂志上发表论文称,抑郁症、焦虑症、精神分裂症、双相情感障碍、成瘾症和强迫症都与大脑同一回路出现问题有关。

此前的脑部扫描研究表明,大脑的几个不同区域与各种心理健康问题有关,但这些结果并不吻合。

为了解更多信息,研究团队查阅了大脑存在损伤的194名越战老兵的健康记录。结果发现,如果大脑后部区域(包括与空间感知相关的后顶叶皮层)受损,老兵更有可能被诊断出上述6种心理疾病;如果大脑前部附近(包括与情绪相关的前扣带回皮层和与自我意识相关的脑岛)受伤,老兵就不太可能被诊断出上述疾病。

更好管理情绪可防病理性衰老

科技日报北京1月17日电(实习记者张佳欣)负面情绪、焦虑和抑郁被认为会导致神经退行性疾病和痴呆症的发生。但它们对大脑的影响是什么?它们的有害影响是否有限?瑞士日内瓦大学神经科学家观察到年轻人和老年人在面对他人的心理痛苦时大脑的激活。老年人的神经元连接表现出明显的情绪惰性,负面情绪在很长一段时间内过度地改变它们,特别是在后扣带回皮层和杏仁核中,这两个大脑区域强烈参与情绪管理和自体记忆。最新发表在《自然·衰老》杂志上的这些结果表明,更好地管理这些情绪,例如通过冥想,可帮助限制神经退化。

研究人员向志愿者展示了显示了人们处于情绪痛苦状态的电视短片,以及具有中性情绪内容的视频,以便使用功能性磁共振成像观察他们的大脑活动。首先,研究小组将27名65岁以上的人与29名年龄在25岁左右的人

进行了比较,然后对127名老年人重复了同样的实验。

研究表明,老年人通常表现出与年轻人不同的大脑活动和连接模式。这在默认模式网络的激活程度上尤其明显。默认模式网络是一种在休息状态下高度激活的大脑网络。它的活动经常受到抑郁或焦虑的干扰,这表明它参与了情绪的调节。在老年人中,负责处理自体记忆的扣带回皮层与处理重要情感刺激的杏仁核的联系增加。

然而,老年人往往比年轻人更能调节自己的情绪,并且更容易关注积极的细节,即使是在消极事件中也是如此。但是,后扣带回皮层和杏仁核之间连通性的变化可能表明与正常衰老现象的偏差,这种现象在有更多焦虑、沉思和负面情绪的人身上更加明显。后扣带回皮层是受痴呆症影响最严重的区域之一,这表明这些症状的出现可能会增加神经退行性疾病的风险。

(上接第三版)

第四十七条 本规定第四十五条、第四十六条规定中的退役军官、军士的违纪行为主要发生在服役期间或者与服役期间的职务有密切关联,由军队纪律检查机关审查的,军队纪律检查机关可以依照其退役前的职务对应的处分批准权限履行处分审批程序并作出党纪处分决定,抄告退役军官、军士组织关系所在地县级以上党委、纪委予以执行。

前款规定中的违纪行为由地方纪律检查机关立案审查的,地方纪律检查机关可以依照本规定第四十五条、第四十六条规定履行处分审批程序。

第四十八条 有监督执纪权限的纪律检查机关审查认为预备党员违纪

第六章 附则

第四十九条 本规定所确定的权