

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《物理评论 A》 纠缠增强交流磁测量的应用

日本东京大学的 Thanaporn Sichanugrist 团队探究了纠缠增强交流磁测量在马尔可夫噪声环境中的应用。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

纠缠是提高量子传感器灵敏度的一种资源。在理想情况下,利用纠缠态作为探测器检测目标场, 可以突破所有经典传感器的标准量子极限。然而,由于纠缠对退相干非常脆弱,因此在噪声环境中测量纠缠增强是否可行尚不清楚。

该研究展示了在尝试探测交流磁场时,即使在平行马尔可夫退相干影响下,使用纠缠态仍比经典策略有优势。研究人员考虑了一种通过目标交流磁场诱导量子比特产生拉比振荡的场景。结果显示,利用 GHZ 态,即使在平行马尔可夫退相干影响下,也可以显著增强失谐拉比振荡的信号。

该研究有助于提高可检测交流磁场频率的带宽,为纠缠增强型交流磁强计的应用铺平了道路。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.111.042605>

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

揭秘月背水密码，他们仅用 18 天

(上接第 1 版)

在胡森看来,实现厚积薄发,个人层面的“绷缪”同样不可少。事实上,从 2010 年博士后阶段开始,胡森就对行星水研究产生了兴趣。那时我国月壤样品返回任务尚未开展,他就利用火星和月球的陨石打磨这一方面的技术,以期在任务来临时能够最大限度发挥个人和团队的能力。

“现在,我们有先进的设备,又有全世界领先的新样品,肯定能做出世界上最好的成果,这也是中国科学技术发展的必然。”胡森自信地说。

澎湃激情

自 2020 年承担嫦娥月壤攻关任务以来,加班、熬夜对胡森来说是常事。攻关任务开始后,每次触碰样品,胡森就会进入一种亢奋状态,充满激情与能量。他以“高标准、严要求”带领团队在知识储备调研、技术细节把控、实验流程管理等各个方面进行研究布局。

“嫦娥月壤样品返回工程是国家的重大工程,我们有责任、有义务做好,让国家重大工程的科学产出最大化。这是荣誉,也是使命。”胡森说。

从 2020 年跟随胡森读博至今,团队成员何会存参加了多次月壤研究攻关任务,每一次攻关都能触动她。“比如这次研究中,我们要把挑选出的 500 多个颗粒一粒粒放在黄色胶布上逐一拍照,并转移到制靶实验室,再用树脂将其固结,加以磨制,确保没有污染。另外后续分析目标矿物时,因为样品颗粒极小,磷灰石成分检测困难,这些工作十分耗时。”

“这些攻关任务既增强了团队的凝聚力,也锻炼了我们这些年轻人承担责任和压力的能力。”何会存说。

胡森表示,下一步,研究团队将继续围绕嫦娥六号样品深入研究水相关问题,包括对月表玻璃珠进行研究、追溯月表水含量保存情况。同时,团队还计划研究氢、氟、氯、硫等元素,以期更全面地了解月球内部物质的特性。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-08870-x>

冲击地表最强、成为亚洲第一，“强磁”团队如何练成？

(上接第 1 版)

“9.4T 磁共振成像系统能实现人体内含量极低的钠、磷、碳、氧等原子核成像,可用于人体代谢、脑认知科学、神经科学等前沿研究,既能在帕金森病、阿尔茨海默病、恶性肿瘤等疾病早期诊断中发挥作用,也能在药物研制、评估、材料加工、芯片制造等领域广泛应用。”王秋良说。

“强磁”团队的凝聚力“密码”

目前,该团队有 40 多位核心成员,加上外围协作和流动科研人员,团队成员总数超过 100 人。强磁装备的研究具有学科交叉多、基础研究强、工程应用要求高等典型特征,团队成员由拥有超导、电磁场、低温、机械、测控等多学科背景的老、中、青三代科学家构成。

队伍庞大、构成复杂,但团队的凝聚力和研究的磁场一样强。他们已经习惯了“常伏下身子做事、偶尔跳起来看看”的工作状态。“伏下身子做事,才能把事情做实、做细。”王秋良说,“偶尔跳起来看看,要看大环境和方向……”

多年前,王秋良敏锐意识到我国氦资源稀缺,但很多领域又离不开液氦,因此果断率领团队向无液氦强磁装备方向挺进。

近年来,多次发生的国际液氦价格飙升和断供危机,让传统液氦浸泡强磁系统成为我国科研、医疗、国防等领域短板。所幸,团队在该领域已埋头攻关多年,并研制出多种具有领先水平的无液氦强磁装备。目前,团队研发的无液氦低温超导产品已落地应用,其中 0.7T-1.5T 医用无液氦设备已实现技术成果转化,基本满足我国医疗领域的需求。

不畏挑战、持之以恒的攻关精神和“干了再说”的做事风格,让该团队有着超强的凝聚力。从稳态强磁场到适应苛刻应用环境的无液氦强磁系统;从学科前沿、大科学工程的强磁装置,到低成本、更精准的医疗检测成像设备;从核聚变、磁浮交通、新材料到尖端行业,他们一路走来,牢牢占据全球超导强磁未来科技发展的制高点。

不超过 0.45 电子伏特

中微子最新“体重”上限来了

本报讯 在项新研究中,德国卡尔斯鲁厄氦中微子(KATRIN)实验为中微子“称重”,重新设定了这种“幽灵粒子”的质量上限——0.45 电子伏特(eV),即不到电子质量的百万分之一。而电子是已知第二轻的粒子,质量为 51.1 万 eV。相关研究 4 月 10 日发表于《科学》。

迄今为止,中微子是唯一质量未知的基本粒子。德国马克斯·普朗克核物理研究所的物理学家 Susanne Mertens 说,相关测量可以为阐明粒子最初是如何获得质量的提供关键线索——是通过希格斯玻色子,还是其他一些尚未发现的机制。此外,这项研究还有助于揭示宇宙大爆炸产生的中微子是如何影响星系形成的。

KATRIN 实验是粒子物理学家为中微子量身打造的一台最灵敏的“体重秤”,于 2018 年

■ 科学此刻 ■

“谋杀之路” 驯服野猫

长期以来,科学家认为猫在古埃及是人类的朋友——它们被制成木乃伊,并在各种艺术品中“永生”。但 2001 年,考古学家在地中海塞浦路斯岛一个有 9500 年历史的村庄,发掘出一只与人类合葬的“家猫”,这甚至比古埃及存在的时间还早 4000 多年。

此外,欧洲各地发现的其他古代猫骨也让科学家相信,当野猫潜入早期村落——可能位于现在的土耳其,并最终进化成家猫时,驯化就开始了。随着早期农民向欧洲地区迁移,家猫也被带到那里。

但近日公布于预印本服务器 bioRxiv 的两项研究又将焦点拉回埃及。来自欧洲和地中海各地的古代猫骨与 DNA 表明,猫可能还是在埃及被驯化的,时间为 3000 年前。

其中一篇论文提出,与宗教相关的大规模猫活动,使猫通过多代繁衍逐渐形成了温顺特性。“这是一种谋杀路径的驯化。”两篇论文的共同作者、英国牛津大学的进化生物学家 Greger Larson 表示。

美国康涅狄格大学的考古动物学家 Natalie Munro 认为,这是“合理的假设”,但证据并不确凿。

由英国埃克塞特大学的考古科学家 Sean Doherty 领衔的新研究,重新审视了塞浦路斯猫的骨骼。研究人员将其体形与欧洲和地中海地

科学家首次发现行星会“自杀”

本报讯 数十亿年后,太阳会燃烧殆尽并膨胀到目前体积的数百倍,地球和其他行星则将在一团炙热的等离子体烟雾中被吞噬。这曾是天文学家认为的恒星吞噬行星的唯一方式。如今,借助美国宇航局(NASA)的詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST),天文学家发现了一颗行星结束生命的新方式——主动坠入主恒星。相关研究 4 月 10 日发表于《天体物理学杂志》。

“这是一个非常引人入胜的故事,恒星实际上并没有膨胀,而这颗行星正在坠落。”美国加州大学圣地亚哥分校的系外行星研究员 Adam Burgasser 评价说。

研究人员观测的这颗恒星位于银河系内,距离地球约 1.2 万光年。2023 年,该恒星明亮的闪光引起了研究人员的注意。美国帕洛马山天文台的兹威基瞬变设施用 1.2 米口径望远镜捕捉到这一现象,显示这颗恒星在生命末期的红巨星阶段吞噬了一颗行星。这是天文学家第一



埃及猫木乃伊。

图片来源:LONDON/BRIDGEMAN IMAGES

区 2400 只野生及家养猫的骨骼测量数据进行了比对。结果显示,它属于一种欧洲野猫——一个更大、更健壮的物种。当研究人员对中欧和东南欧发现的其他据称是古代家猫的骨骼进行类似分析后,发现它们同样属于欧洲野猫。

Munro 认为,这些分析使得“早期农民驯化并携带猫迁徙”的假说说服力大减。更重要的是,如果排除这些古代欧洲的“猫”,目前经基因证实的最老家猫是埃及的猫木乃伊,年代介于公元前 500 年至公元元年之间。

而这个时间点与巴斯托女神崇拜期相吻合。这位象征生育与健康的埃及女神最初以狮首形象示人,但到公元前 1000 年时,其形象逐渐演变为猫首。信徒会购买“献祭猫木乃伊”作为参拜神庙的祭品。随着献祭需求激增,埃及人

次目睹这样的“天体弑婴”行为。

当能够用更大的 JWST 观测天体后,研究人员决定重返“犯罪现场”。“如果这是第一次直接探测到吞噬行星事件,那还有什么更好的观测目标呢?”论文第一作者、美国国家科学基金会的天文学家 Ryan Lau 说。

如同犯罪小说中的情节反转一样,新的观测结果颠覆了最初的简单叙事。这颗恒星的亮度表明它太“年轻”,尚未成熟到红巨星阶段,因此不可能通过膨胀吞噬行星。

相反,Lau 和同事们认为,这颗木星大小的行星可能以水星绕太阳运行的距离环绕着恒星。数百万年间,行星的轨道逐渐收缩,与恒星越来越近,直至二者突然合并。这场灾难与其说“弑婴”,不如说是一场“天体自杀”。撞击使恒星喷出外层气体,最终冷却为尘埃。

研究者认为,行星漫长的“死亡螺旋”可能始于恒星引力,就像月球在地球海洋中形成潮

汐一样。恒星引力的持续拉伸会在行星内部产生摩擦,消耗轨道能量,使其向恒星靠近。最终,行星会掠过恒星大气,经历巨大阻力,并在解体后坠入恒星。

不过,新研究仍是初步阶段。“我们可以排除最初的恒星膨胀的假设,但现在更多的是间接证据。”Lau 说。目前,JWST 仅在一个狭窄的红外光带上进行了观测。他指出,利用望远镜的全观测带宽并探测更长的红外波长,团队或许能通过分析周围的尘埃云进一步验证新的假设。

Burgasser 表示,由于星际尘埃可能遮挡恒星光线,使其看起来比实际更暗,从而伪装成一个更年轻的状态,因此可能需要更多测量来排除这种可能性。如果这些观测能确认恒星的亮度,“将为新的假设盖棺定论”。(蒲雅杰)

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

如何应对花粉过敏

全球多地花粉扰人 如何应对花粉过敏

■新华社记者 李雯 钱铮

春季过敏原以圆柏等树木花粉为主,秋季过敏原则以蒿属花粉以及葎草花粉为主。

美国克利夫兰医学中心也发布了警惕花粉过敏的信息,其中数据显示,美国大约有 2000 万人存在因花粉而出现季节性过敏的问题。

欧洲气候与健康观察组织 3 月发布的数据显示,花粉过敏在欧洲人群中的患病率估计为 40%,使花粉成为欧洲最常见的过敏原之一。在欧洲,草类花粉是导致过敏反应的主要来源,因为草类的地理分布范围很广。在树木中,容易引起过敏的花粉来源是北欧、中欧和东欧的桦树以及地中海地区的橄榄树和柏树。

花粉过敏影响几何

克利夫兰医学中心发布的资料显示,花粉过敏是一种由花粉引起的季节性过敏。花粉很容易进入鼻子、眼睛或肺部。如果对花粉过敏,免疫系统会认为花粉是一种危险的入侵者。它会产生化学物质来抵抗花粉,患者就会产生过敏反应。花粉过敏患者可能有以下症状:流鼻涕、鼻塞、打喷嚏、眼睛红肿发红或流泪、眼鼻或喉咙发痒、咳嗽、喉咙痛、过敏性鼻炎、失去嗅觉或味觉。

陈小丽指出,花粉接触皮肤后,可能在面部、颈部、手臂等处出现红斑、丘疹,伴明显瘙痒感,搔抓后易破溃,严重时会有渗液、结痂,还可能遗留色素沉着。少数严重的花粉过敏患者可能出现全身症状,如乏力、头晕、头痛、发热甚至过敏性休克等。

近来人们对花粉过敏的感受增加,可能与气候变化的影响有关。美国疾病控制和预防中心指出,气候变化可能导致降水变化、霜冻天数减少、气温升高等,这些变化会影响花粉季节的开始、结束时间,以及植物产生多少花粉、空气中有多少花粉、花粉的致敏性等,从而影响人们接触花粉及花粉过敏的风险。

欧洲气候与健康观察组织发布的研究显示,在大多数欧洲人居住的城市地区,城市热岛效应加剧高温,导致花粉季节提前。城市环境中长期高水平的二氧化氮与不少物种比如桦树花粉的致敏性增加有关。臭氧也会起到推波助澜的作用。



KATRIN 实验的主光谱仪。
图片来源:Uli Deck/dpa via Alamy

刷手机或许能预防认知衰退

本报讯 《自然－人类行为》4 月 14 日发表的一项研究发现,数字技术的广泛使用可能与 50 岁以上成年人认知衰退和认知受损的发生率降低有关。该研究似乎有悖于认为日常使用数字技术会弱化认知能力的假说。

当前,使用数字技术已是普遍现象,而在这类技术中长大的第一代代人正在接近出现痴呆症状的常见年龄。数字痴呆症假说预测,一辈子都使用数字技术会弱化认知能力。不过,其他观点认为,经常使用这类技术能让认知表现高于预期,因为这类技术可以促进维持认知能力的行为。

美国得克萨斯大学奥斯汀分校的 Jared Benge 和美国贝勒大学的 Michael Scullin 分析了 57 篇已发表的研究,覆盖了全球 411430 名平均年龄 68.7 岁的成年人使用数字技术的情况,并且所有研究都包含一项认知诊断或测试。

研究人员没有发现数字痴呆症假说的证据。恰恰相反,使用数字技术——他们将其定义为使用电脑、智能手机、互联网或三者结合,与这些研究中成年人群认知受损风险降低有关。

重要的是,研究团队发现,这个结果或许不能用人口统计、社会经济、健康或其他方式因素独立解释。Benge 和 Scullin 还在纵向研究中发现了技术能降低认知衰退风险的证据,这些纵向研究的平均随访时间为 6.2 年。但他们指出,这一发现无法为使用数字技术与认知健康之间关联的因果机制提供解释。(赵熙熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41562-025-02159-9>

施普林格·自然 推出科研诚信 AI 工具

本报讯 施普林格·自然的期刊和图书近日应用了一款新的人工智能(AI)工具,以识别投稿中的不相关参考文献。这是该科技出版机构开发的一款 AI 驱动工具,可以剔除有问题的投稿并确保出版记录的真实。

该工具由施普林格·自然的科研诚信团队使用,用来鉴定投稿所用的每条参考文献的相关性。如多条参考文献被认定为不相关,该投稿将被通报给科研诚信团队,由其进行检查并决定是否予以退回。

这一检查不相关参考文献的工具经过多轮测试和验证,以确保为各个学科的参考文献提供精确、可靠的鉴定,同时对该工具的进一步训练和开发将持续进行。并且,人类监管将始终就位。

“随着 AI 被越来越多地用来生成虚假论文,检查参考文献为识别这些不道德行为提供了一个关键契机。在现有的检查中加入该工具,有助于‘捕捉’缺乏职业道德的投稿,以防其占用编辑和同行评审人的时间。”施普林格·自然科研诚信总监 Chris Graf 说,“科研造假是影响整个出版行业的挑战。”(冯丽妃)