

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论A】

研究揭示圆柱矢量光束在非简并四能级原子系统中的传播

印度古瓦哈理工学院的团队揭示了圆柱矢量光束(VB)在非简并四能级原子系统中的线性和非线性传播。近日,相关研究成果发表于《物理评论A》。

该团队研究了原子系统中探针矢量光束(PVB)两个分量的相位诱导磁化率。原子被制备在非简并的四能级模型中。跃迁由一个偏振控制场和PVB的两个正交偏振分量耦合。研究表明,介质的线性磁化率取决于控制场与PVB之间的相位差,这一特性反映了系统中的损失或增益。

此外,相位差还会引起VB在传播过程中发生偏振旋转。研究人员进一步研究了在几个瑞利长度范围内非线性对VB在介质中传播的影响。对于径向、方位角和螺旋VB,研究人员观察到了自聚焦和自散焦现象。

特殊的链状自聚焦和自散焦,形成了一系列具有适度增益的较小光斑。因此,控制磁化率和自聚焦的机制,有望在吸收体到放大器的转换、高分辨率显微镜以及光学势阱系统等领域中找到应用前景。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.063720>

科学家提出含噪量子振幅估计自适应测量策略

日本瑞穗研究与技术股份有限公司和日本庆应义塾大学合作,提出基于变分量子电路的含噪量子振幅估计自适应测量策略。近日,相关研究成果发表于《物理评论A》。

团队研究了存在未知强度去极化噪声情况下的振幅估计问题。这一问题的主要难点在于,最优测量方式同时依赖于未知的量子状态和要估计的振幅。为解决这些问题,研究人员利用变分量子电路近似未知的最优测量基,并结合量子估计理论中提出的两步自适应估计策略。数值表明,所提方法几乎可以达到量子克拉美-罗下界(QCRB)。

在量子计算中,振幅估计是各种量子算法中使用的一个基本子程序。这类估计问题的一个重要任务是确定估计的下界,并构造一个能够达到QCRB的最优估计器。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.062423>

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

韩国最惨烈空难,“鸟灾”还是“人祸”?

(上接第1版)

一般来说,机场跑道尽头的着陆系统基座应该与地面齐平,且其上的天线杆需按新设计。即便有围栏也应是柔性铁丝网,且不少机场跑道尽头还设置了缓冲区。因此,跑道尽头的刚性障碍物在这次空难中起到了加剧撞击和人员伤亡的作用。

反思与启示

济州航空12·29空难再次敲响了警钟,让人们深刻认识到航空安全的重要性以及加强航空安全管理的必要性。

首先,加强鸟类监测与驱赶工作。机场应加强对周边鸟类的监测和驱赶工作,采用先进技术和手段,如声音、光线、物理屏障等防范措施,确保鸟类不会进入飞行区域,从而降低鸟撞的风险。同时,机场还应与周边地区加强合作,共同构建鸟类防控体系。

其次,提高飞机机械可靠性。航空公司应加强对飞机的维护和检查,提高飞机机械可靠性,确保各部件处于良好状态。特别是起落架、襟翼、发动机等关键部件,应进行定期检查和维修。此外,航空公司还应加强对飞机老旧部件的更新和替换工作,降低故障率。

再次,加强飞行员培训。飞行员是航空安全的关键因素之一。因此,航空公司应加强对飞行员的培训和教育力度,提高他们的专业素养和应急处理能力。培训内容应包括应对各种紧急情况、处理多重告警信息、正确诊断故障等。飞行员还应定期接受复训,以巩固和提高自己的飞行技能。

同时,优化告警系统设计。告警系统在现代飞机中扮演着至关重要的角色。然而,复杂的告警系统也可能给驾驶员带来困扰。因此,制造商应优化告警系统设计,使其更加清晰、简洁,避免给驾驶员造成困扰。同时,制造商还应提供明确的告警优先级顺序,帮助驾驶员快速准确地判断问题所在。

最后,加强安全监管,完善应急预案及跑道设计。政府与行业监管机构应加强对航空公司和机场的监管力度,确保严格遵守飞行安全规定。同时,应定期对航空公司和机场设施进行安全检查,及时发现并纠正存在的问题。机场和航空公司应制定并不断完善应急预案,包括飞机故障、鸟类撞击等突发情况的应对措施。

此外,机场还应考虑对跑道设施等进行改进设计,以提高飞机着陆时的安全性。例如,可以增加缓冲区、采用易折材料等,减少飞机在着陆过程中可能受到的损害。

总之,预防类似空难的发生需要从多个方面入手。只有加强鸟类监测与驱赶、提高飞机机械可靠性、加强飞行员培训、优化告警系统设计、加强安全监管、完善应急预案及跑道设计,多管齐下,才能有效提高飞行安全性,减少类似事故的发生。

(作者系同济大学航空与力学学院教授、飞行器工程研究所所长)

AI写作仍无法媲美人类

本报讯 只需敲几下键盘,任何人都可以要求ChatGPT等人工智能(AI)程序写一论文,或创作一首歌曲、一部戏剧,但不要指望它具有威廉·莎士比亚的独创性。一项新研究发现,这种AI产出的作品仍然是衍生品——至少目前是这样。

近日,研究人员设计出一个能够衡量AI创造力的程序。英国伦敦大学学院的计算机科学家Mirco Musolesi表示,衡量创造力非常困难但很有趣,新方法至少很好地解决了一个创造力问题——语言是否具有新颖性。

自从ChatGPT等程序诞生以来,科学家一直对它们的能力持怀疑态度。尽管运行这种生成式AI和大型语言模型(LLM)可以瞬间生成非常像人类写作的东西,但一些人认为,LLM并没有产生任何新东西——它们只是“随机鹦鹉”,盲目地将训练过的单词拼凑在一起。

但客观地测试AI的创造力一直很难。科学家通常采取两种策略,一种是使用其他计算机程序搜索抄袭的迹象,尽管没有抄袭并不等于有创造力;另一种是人工判断AI的输出,对流畅性和原创性等因素进行评分,但这种做法主观且耗时。

因此,美国华盛顿大学的计算机科学家陆锡明(音)和同事创建了一个既客观又有细微差别的程序——DJ搜索。该程序可以从AI输出的任何内容中收集最小长度的文本片段,并在大型在线数据库中检索它们。“DJ搜索”不仅能找到相匹配的文本片段,还会扫描与文本含义相似的字符串。在删除所有匹配项后,该程序通过计算剩余文本与原始文档长度的比率,最终估算出AI输出的新颖程度。

研究人员将出版的小说、诗歌和演讲的语言新颖性与LLM作品进行了比较。他们在

OpenReview上公布的一份预印本中报告称,人类在诗歌、小说和演讲方面的得分分别比AI高出约80%、100%和150%。该研究目前正在接受同行评审。

虽然“DJ搜索”是为了比较人和机器而设计的,但它也可以用来比较两个或更多的人类作品。例如,苏珊·柯林斯的小说《饥饿游戏》在语言原创性方面比斯蒂芬妮·迈耶的热门小说《暮光之城》高出35%。

那么,LLM仅仅就是“鹦鹉”吗?“它们从现有的文字中复制、粘贴、剪切和拼凑出一些令人惊叹的东西,就像一个DJ对现有音乐进行混音。这绝对有价值,但它与作曲家不同。”陆锡明说。

美国加州大学洛杉矶分校的计算机科学家彭楠认为AI的叙事性较差,研究人员接下来应该关注的不仅是语言的新颖性,还有整个叙事结构的新颖性。(李木子)

科学此刻

200年前气候灾难“肇事者”找到了

1831年夏天,太阳诡异地变暗,整个北半球一连几天都呈现出蓝绿色。在接下来的几周里,恶劣的天气和漫长的寒流导致印度、日本的农作物歉收,并造成了饥荒。长期以来,人们认为这是一次火山爆发产生的改变气候的羽流所致,然而这座火山的身份一直是未解之谜。

据《科学》报道,2024年12月30日发表于美国《国家科学院院刊》的一份报告终于揭开了“肇事者”的面纱。英国圣安德鲁斯大学的William Hutchison团队描述了在1831年的冰芯层中沉积的硫同位素和玻璃状火山灰碎片,这些物质可以追溯到东北亚千岛群岛的一座鲜为人知的火山——扎瓦利茨基火山。

Hutchison说:“我们一直认为,改变气候的火山爆发往往发生在低纬度地区,比如皮纳图博火山和坦布拉火山。但这项研究表明,高纬度地区的火山爆发也会对气候产生非常大的影响。”

像其他火山爆发一样,1831年的这次喷发在格陵兰岛和南极洲冰芯中留下了一个容易确定年代的硫峰值。根据历史记录,含硫气溶胶阻挡了阳光,在两年内将气温降低了1°C。

格陵兰岛冰芯中更厚的硫沉积物表明,在北半球中纬度地区发生了一次火山爆发,向平流层释放了大约1300万吨硫,与1991年菲律



格陵兰岛冰芯为确定1831年导致气候变化的火山爆发提供了线索。图片来源:MICHAEL SIGL

宾皮纳图博火山爆发排放的硫相当。

此外,1831年的火山爆发和其他几次火山爆发都发生在小冰河期末期。例如,1815年印度尼西亚坦布拉火山爆发同样使地球降温,导致大范围粮食歉收。“它们的爆发可能延长了小冰期。”Hutchison说。

研究发现,冰芯中大约为人类发丝直径1/10的火山灰碎片,提供了罪魁祸首的身份线索。科学家注意到,1831年火山爆发产生的火山灰中钾含量非常低,与其他火山喷发的火山灰不同,“一点儿不像冰岛或阿拉斯加的”。

雌激素可能导致女性酗酒

本报讯 一项临床前研究首次证实,雌激素会增加女性的酗酒行为,并导致这种行为的性别差异。该研究可能为治疗酒精使用障碍带来新方法。2024年12月30日,相关研究成果发表于《自然-通讯》。

论文作者之一、美国威尔·康奈尔医学院的药理学副教授Kristen Pleil说:“我们对女性饮酒行为的驱动因素知之甚少,因为大多数关于酒精的研究都是在男性身上展开的。”然而,女性也会过度饮酒,而且比男性更容易受到酒精的负面影响。

最近研究表明,在新冠疫情期间,女性酗酒的情况比男性更多。在疫情期间和之后,女性与酒精有关的住院次数和并发症也比男性多得多。

在2021年的一项研究中,Pleil团队发现,在被称为终纹床核(BNST)的大脑区域中,雌性小鼠的一种特定神经元亚群比雄性小鼠的更容易兴奋。这种增强的兴奋与酗酒行为有关。

但是,是什么让雌性的神经回路更容易兴奋?Pleil说:“雌激素对很多行为都有很大影响,尤其是对雌性而言。所以,雌激素调节饮酒是有

道理的。”

为评估雌激素的潜在作用,研究人员首先监测了雌鼠整个发情周期的激素水平,发现当雌性体内循环雌激素水平较高时,其饮酒量远高于雌激素水平较低时。

这种酗酒增多行为反映在BNST中相同神经元的活动增强上。“当雌鼠喝下第一口酒时,这些神经元就会疯狂起来。如果处于高雌激素水平下,它们会变得更加疯狂。”Pleil说,这种额外的神经活动刺激意味着小鼠会更能喝,尤其是在开始喝酒的30分钟内。

尽管研究人员怀疑雌激素会对饮酒行为产生影响,但他们仍对其作用机制感到惊讶。这种类固醇激素通常通过与受体结合来调节行为,然后在受体进入细胞核,改变特定基因的活性,这个过程可能需要数小时。然而,Pleil团队意识到,当雌激素直接影响BNST并刺激神经元在几分钟内引发酗酒时,一定还有其他事情发生。

因此,研究人员测试了一种经过修改的雌激素,使其无法进入细胞并与细胞核受体结合。他们

发现,当雌激素促进酗酒时,它会与神经元表面的受体结合,直接调节细胞间的通信。

“我们相信这是第一次有人证明,在正常发情周期中,卵巢产生的内源性雌激素作用机制可以如此迅速地控制行为。”Pleil说。

研究小组确定了介导这种效应的雌激素受体,并发现它在兴奋的BNST神经元和其他大脑区域的神经元中表达。研究人员目前正在研究这种效应的信号机制,同时还将研究同一系统是否调节男性的饮酒行为。

抑制合成雌激素的酶可以提供一种新的治疗方法,在激素水平飙升时选择性地减少饮酒。目前,美国食品药品监督管理局批准的这种抑制剂可用于治疗对雌激素敏感的女性癌症患者。

“将这种药物与调节BNST神经元产生的化学物质下游作用的化合物结合起来,可能会为治疗酒精使用障碍提供一种新的、有针对性的方法。”Pleil说。(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-54737-6>



图片来源: COREDESIGN/SHUTTERSTOCK

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1007/s00146-024-02127-3>

美开发出电化学合成氨新技术

据新华社电 美国纽约州立大学布法罗分校的团队开发出用电化学方法合成氨的新型装置,效率相对较高,可在室温条件下长时间稳定运行。

氨是生产化肥和化学品的关键原料,当前普遍应用的合成氨工艺是历史超过百年的哈伯-博施法,需要在高温高压下进行,能耗大、对厂房设备的要求高。

据纽约州立大学布法罗分校日前发布的新闻公报,该校团队参考了自然界中氮气转变成氨的过程。闪电使大气中氮气分解,生成氮氧化物,后者随雨水进入土壤,通过细菌作用转化成氨。

新型装置分为等离子体反应腔和电化学反应腔两个部分。给等离子体反应腔通电,可以在内部模拟闪电电效果,利用空气生成不同氮氧化物的混合物。这些物质随后被送入电化学反应腔,在铜-钨合金的催化作用下生成氨。

为提高效率,研究人员分析了由氮气合成氨的不同反应路径,确定其中瓶颈所在,有针对性地设计催化剂。在实验中,他们使用的泡沫状铜-钨合金在2安培的电流作用下,每平方厘米每小时能催化生成81.2毫克氨,持续稳定运行超过1000小时。

该研究论文已发表于《美国化学会志》。

新研究发现大脑无法同时学习两种条件反射

据新华社电 以色列特拉维夫大学研究人员开展的一项研究发现,大脑无法同时通过经典条件反射和操作性条件反射进行学习,大脑会主动抑制这两种记忆的同时形成,从而解决行为选择的冲突。

据特拉维夫大学近日发布的新闻公报,人类的学习方式多种多样,经典条件反射的典型例子是巴甫洛夫实验,即狗通过铃声与食物的联系形成被动记忆,这种学习涉及刺激之间的被动关联。而操作性条件反射则不同,它通过行为与结果的联系进行主动学习。

长期以来,科学界普遍认为这两种记忆在大脑中可以协同工作。然而,当两种记忆产生冲突时会发生什么?如果两种记忆同时存在,老鼠会僵住、逃跑,还是无动于衷?

在这一研究中,研究人员训练果蝇将一种气味与电击联系起来。通过经典条件反射,果蝇学会在闻到气味时僵住不动;通过操作性条件反射,果蝇学会逃离气味以避免电击。当尝试同时教会果蝇两种学习模式时,结果是它们根本无法形成有效学习。

这一结果表明,大脑的“导航中心”会干预,确保在任何时刻只有一种记忆类型占主导地位,从而防止两种系统发生冲突。虽然果蝇的大脑结构简单,但与哺乳动物乃至人类的大脑有很多相似之处。通过强大的基因工具,研究人员深入解析了大脑中不同学习系统的竞争机制。这一发现还帮助解释了为什么多任务处理有时会导向遗忘关键细节。

相关论文已发表于美国《科学进展》。

(王卓伦 陈君清)

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

WHO发布《人类基因组数据收集、访问、使用和共享指南》

近日,世界卫生组织(WHO)发布《人类基因组数据收集、访问、使用和共享指南》,旨在为全球范围内的人类基因组数据管理提供伦理、法律和社会指导,在促进个体与群体健康的同时,强调保护个人隐私权益的重要性。

该指南描述了一套全面的全球适用原则,旨在指导利益相关者负责任地收集、使用和共享人类基因组数据。该文件是解决围绕数据治理的复杂问题的关键资源,旨在提高透明度、促进公平以及保护个人和集体权利。这些原则旨在支持在不同环境中开展最佳实践,从而提高基因组研究的全球能力,并将其转化为所有人的健康益处。该指南鼓励建立多方合作机制,以增强数据的互操作性和安全性,并提高基因组数据收集、访问、使用和共享的透明度。

人类基因组数据收集、访问、使用和共享基本原则为:确认并重视个人和社区作出决策的权利;社会公正;团结合作;公平获取人类基因组数据并从中受益;协同合作和建立伙伴关系;人类基因组数据的组织与管理;透明制;责任制。

澳尝试应对全球抗生素耐药性

近日,澳大利亚国家健康与医学研究委员会(NHMRC)宣布投资超300万美元用于解决抗生素耐药性问题的国际合作研究,以应对全球健康的重大威胁。这笔资金将通过NHMRC的国际合作健康研究资助计划为澳大利亚研究人员参与的国际研究人员的合作项目提供支持。

抗生素耐药性联合倡议(JPIAMR)是一个国际合作组织和平台,与29个国家/地区和欧盟委员会合作。NHMRC-JPIAMR 2024年跨国呼吁预防措施向前推进以促进行动,从而应对细菌和真菌耐药性的出现及传播,并改善治疗。

此次“世界抗微生物药物耐药性宣传周”活动中,NHMRC-JPIAMR 资金支持项目包括:澳大利亚皇家墨尔本理工大学副教授 Aaron Elbourne 利用纳米技术开创先进的抗菌疗法,对抗AMR真菌感染的威胁;麦考瑞大学副教授 Amy Cain 深入研究含金属化合物杀死致命真菌的潜在能力,这可能有助于开发针对顽固真菌感染的新技术;墨尔本博士 Gerry Tonkin-Hill 将开发新的基因组工具,以增进对念珠菌如何在人与环境之间传播的理解,并旨在发现对抗真菌感染的新方法。

美国投资4400万美元强化公共卫生供应链

近日,美国卫生与公众服务部(HHS)下属的国防准备和响应管理局(ASPR)宣布了下属国防生产法案(DPA)活性药物成分(API)投资,总额达4400万美元,旨在解决药物短缺问题,重建和保护美国公共卫生供应链。这项投资将支持美国合成生物公司Manus Bio和药物成分生产商Antheia扩大生产关键起始材料和API的设施规模,以提高公共卫生供应链的安全性。

根据DPA,ASPR的工业基础管理和供应链办公室(IBMSC)将向位于马萨诸塞州沃尔瑟姆的公司Manus提供3240万美元资金,以扩大其生产基本药物关键起始材料的设施规模。Manus将利用生物制造并采用连续流工艺,实现自动化多步化学合成。Manus开发了一套优化的微生物底盘,可获得超过15万种天然产物,被称为生物替代品,包括萜类化合物、聚酮类化合物、苯丙烷类化合物和类黄酮。

IBMSC还将向位于加利福尼亚州门洛帕克的私营药物成分制造商Antheia提供高达1200万美元的资金。

欧洲药管局推出药物短缺监测平台

近日,欧洲药品管理局(EMA)推出一个欧洲药物短缺监测平台(ESMP),以更好地管理和监测欧盟的药物短缺问题。

目前,ESMP第一版已经上线,以帮助市场授权持有人(MAHs)报告授权药品的短缺情况。该平台2024年11月底启动,过渡期将持续到2025年2月2日,之后使用该平台将是强制性的。ESMP将收集药品短缺的数据,使监管机构能够追踪药品的可用性,以改善整个欧盟和欧洲经济区药品短缺的预防、监测和管理。

ESMP的第二版将为MAHs和国家主管当局(NCAs)提供全部功能的服务。第二版将使MAHs和NCAs能够在发生危机和准备行动期间提交有关国家授权药品的供应、需求和可用性的数据。该行动由EMA药品短缺和药品安全执行指导小组领导。

该行动是为了监测和弥补缺部分药品短缺而采取的,例如,EMA在2023至2024年管理抗生素短缺的情况。据悉,EMA在2022年3月赋予了在欧盟监测和管理药品短缺问题上的正式法律角色。从2023年2月开始,监管范围扩展到医疗器械短缺。(杨思飞)