

中国对《应用物理学杂志》的贡献日益显著

国际学术期刊拾萃



◎安德瑞·安德斯 (Andre Anders),《应用物理学杂志》(Journal of Applied Physics)主编

《应用物理学杂志》(JAP)创刊于1931年。当时创办的初衷是学界深刻认识到物理学作为基础自然科学对人类社会产生的深远影响。物理学已经由牛顿和麦克斯韦的经典基础理论迈向普朗克和爱因斯坦的量子与相对论,这一学科始终通过电灯、无线电、雷达等应用日益深刻影响着每个人的生活。《应用物理学杂志》正是在这一关键时刻诞生,并且在过去的90多年来一直是该领域内的首选期刊。它不仅让我们看到在发光二极管的开发、磁性薄膜和相变材料带来的信息存储技术以及其他物理学领域中取得的不可思议的进步,也推动了能源生产、收集和存储技术及材料的开发。

虽然我在上述解释中提到“技术”的概念,但《应用物理学杂志》并非一本工程学期刊。换言之,它所发表的研究成果将基础科学世界(解决“为什么”的问题)与工程世界(“如何做”的问题)联系起来。几十年来,《应用物理学杂志》一

开栏的话 国际学术期刊是传承人类文明、荟萃科学发现、引领创新发展、践行开放合作的重要平台。一直以来,中国高度重视开放创新,强调科技创新要面向世界科技前沿,向科技的广度和深度进军。

《科技日报》特开设“国际学术期刊拾萃”专栏,邀请国内外知名学术期刊主编和领域内资深人士,追忆创刊历程、畅谈发展前景,提出对学科建设的观察与思考,以期为应对人类社会共同挑战汇聚智慧与启迪。

直代表着应用物理学领域经过同行评议的知识的标准。尽管近年来出现了许多其他期刊,但其仍然保持独有的专业水准。事实上,今天的研究人员可以在综合性期刊和大量高度专业化的期刊上发表研究成果。但包括诺贝尔奖获得者在内的知名专家仍选择在《应用物理学杂志》上发表成果。就我个人而言,在20世纪80年代,当我还是一名等离子体和表面物理学专业的学生时,该期刊上的论文是必读的。大约10年前,我被任命为该期刊的主编,我感到莫大荣幸。

近年来,《应用物理学杂志》上来自中国的作者数量显著增长。不仅作者和论文的绝对数量有所增加,而且来自中国的贡献比例也在增加。期刊上36%的投稿和30%的出版物来自中国。我将这种变化归因于两个主要因素:一方面,作为一个大国,中国在教育和科研方面投入巨大,科研产出不断增加;另一方面,中国所做工作的质量显著提高,不仅投稿数量增加,而且稿件接收率也大大提高,这让中国可与世界其他先进国家比肩。

《应用物理学杂志》一直将评估稿件对该学科的推动和促进作用视为编辑理念和政策。我们的编辑团队由23名活跃的专业科研人员组成。日常的期刊编辑除经过他们把关外,还需至少两名独立审稿人进行同行评审,以确保决策的准确及时。编辑团队在各个方面都是多元化的,

包括地域来源,其中就有很多编辑来自中国或是华裔。

过去几年里,我们看到中国在包括应用物理学各个子领域在内的所有科学领域中的重要性日益增长。我们与美国物理联合会(AIP)出版社北京代表处的中国同事紧密合作,通过邀请投稿和担任特刊客座编辑等方式,积极为中国作者创造更为开放的机会。

《应用物理学杂志》赞赏中国作者为使用非母语(英语)发表其研究成果作出的巨大努力,这无疑是一个挑战。但我们欣喜地看到越来越多的中国作者正努力应对这一挑战。由于本刊的目标是发表最好的应用物理学成果,所以编辑团队也为作者提供语言帮助。我们认识到,要出版高质量的科学成果,就必须努力确保出版的所有工作环节,包括专业图形展示和语言表达都正确无误。

与现代生活中的所有事物一样,出版业也在加速变化。作为一个由活跃的研究人员和编辑组成的专业团队,我们在确保高标准同行评审的前提下,正不断寻找方法来缩短出版时间。我依然记得,几十年前学者们需把自己的手稿打印在纸上,通过邮政服务提交给期刊进行出版。过去,全电子化出版是一次革命;现在,另一场革命正如如火如荼地进行。正确使用人工智能便是其中之一,通过各种模型进行“开放获取”出版亦尤为重要。在上述和其他相关课

题上,与中国开展学界交流变得至关重要,我们期待与中国朋友建立更加持久的合作关系。

2023年是我担任主编的第十个年头,也是任期内的最后一年。能够为《应用物理学杂志》服务,对我来说是一份荣誉。我即将把期刊移交给新任主编。AIP出版社将在新的一年宣布这一任命。我期待见证期刊在新团队的努力下继续获得成功,也特别期盼看到中国应用物理学界取得更加瞩目的成就。

点评

近年发展历程中,《应用物理学杂志》(JAP)对于提供领域内高水平研究成果具有恒定的坚持。专业详实的同行评审意见是JAP历久弥新的秘诀。

它以精准而高效的同行评审赢得了广大作者的信赖,众多论文初稿在JAP一条条详尽贴切的评论下焕然一新。得益于卓越的同行评审,JAP实现了长久以来稳定输出高水准知识的目标,成为一代又一代科研人员从学生成长为科学家道路上的“老朋友”。

深入人心的可靠是一本期刊所应散发的品牌魅力,正因如此,JAP在中国科界享有严谨和高标准的声誉,是业内学者寻求发表高质量科研成果的重要选择之一。

点评人:孟平,中国科学院文献情报中心期刊分区团队研究员

本栏目合作单位:中国科学院文献情报中心

全光开关处理器比传统芯片快千倍

科技日报北京12月27日电(记者张佳欣)由于电子开关的限制,传统的计算机处理器几乎已经达到了“时钟速度”的上限。时钟速度是衡量处理器打开和关闭速度的指标。据《自然·通讯》报道,美国能源部阿贡国家实验室和普渡大学的研究人员最近发明了一种新型的全光开关,这种开关用光而不是电来控制数据在芯片上的处理和存储方式。

研究人员表示,以前的几代光学开

关都有固定的开关时间,这些时间在制造时就被限定到了设备中。此次,研究团队用两种不同的材料制作了一种光开关,每种材料的开关时间都不同。一种材料(铝掺杂的氧化锌)的开关时间在皮秒范围内;另一种材料(等离子体氮化钛)的开关时间在纳秒范围内,是前者时间的100多倍。

研究人员表示,当使用光学元件而不是电子电路时,没有阻容延迟。这意味着,理论上他们能以比传统计

算机芯片快1000倍的速度操作这些芯片。

根据研究人员的说法,不同材料切换时间的差异意味着开关可更灵活,在有效存储数据的同时快速传输数据。开关的双金属特性意味着,它可根据使用的光波长的不同而有多种用途。在实验配置中,开关材料起到吸收或反射光的作用,具体取决于工作波长。当被光束激活时,它们就会切换状态。

控制全光开关的速度对于优化其在各种应用中的性能至关重要。这些发现为开发出具有高度适应性的高效开关,用于增强型光纤通信、光计算和超高速计算技术等领域带来了希望。调整开关速度的能力,还使人们有能力进一步弥合光通信和电子通信之间的差距,从而实现更快、更高效的数据传输。这项研究为从根本上理解全光开关提供了宝贵的见解,并为设计先进的计算和电信设备铺平了道路。

新算法将物理问题转化为量子语言

科技日报讯(记者刘霞)谷歌公司科学家设计出一种新算法,可将复杂的物理问题转化为量子物理学的语言,这可能使量子计算机变得更有用。相关论文发表于最近的《物理评论X》杂志。

一旦量子计算机变得足够强大,它们可能会对加密、药物研发等特定任务有用,但是否能解决许多传统计算机无法处理的科学问题,目前仍是未知数。

最新研究负责人赖安·巴布什及其同事开发出一种新算法,可翻译大量传统

物理问题,使其能在量子计算机上运行。而且,在量子计算机上模拟某一类重要的传统系统时,运算速度会得到指数级提升。

研究团队解释说,任何受到外力干扰的稳定系统,比如凯夫拉背心突然被子弹击中,都可用描述球和弹簧这类系统的数学语言予以描述。这些系统中的物体遵守胡克定律,来回反弹。

研究发现,无论多么复杂,这些传统弹簧系统的数学描述都可表示为薛定谔方程的某个版本,该方程描述了任何量子系统随时间的变化规律。

通过观察两个方程之间的相似性并使用对称性,研究人员编写出一种新算法,将弹簧移动的距离和速度转换为薛定谔方程的语言以及量子计算机使用的量子比特。这种球和弹簧系统可描述许多物理问题,包括大多数波浪状系统,如神经元活动图或从表面反射的光等。

巴布什团队目前还没有计算出运行算法需要多少量子比特,可能超出了今天的量子计算机拥有的量子比特数,解决这些物理问题或是首批纠错量子计算机的应用领域之一。



新成果有望使量子计算机变得更实用。图为安装在低温室的谷歌量子计算机。图片来源:物理学家组织网

水母如何在几天内再生触手

科普园地

科技日报北京12月27日电(记者张梦然)太平洋枝手水母能在两到三天内再生断掉的触手,但它们是如何再生的呢?日本东京大学研究团队现在发现,一种积极生长和分裂但尚未分化成特定细胞的干细胞样增殖细胞,出现在了受伤部位并能帮助形成胚基。研究结果发表在《公共图书馆·生物学》上。



太平洋枝手水母具有分支的触手,在截肢后可强劲再生。
图片来源:东京大学

某些物种表现出神奇的功能组织再生本领。这依赖于“芽基”。芽基是一团未分化的细胞,可修复损伤并长成缺失的附属物。水母、珊瑚和海葵等刺胞动物已被发现拥有很高的再生能力,但它们如何形成关键的芽基,一直以来是个谜。

新研究表明,芽基中的干细胞样增殖细胞,与常驻干细胞不同。触手内部和附近存在的常驻干细胞,负责在稳态和再生过程中产生所有细胞谱系,这意味着它们维持和修复着水母一生中所需的任何细胞;而修复特异性增殖细胞则仅在受伤时出现。

水母需要利用触手捕猎和进食。一旦触手受伤,常驻干细胞和修复特异

性增殖细胞共同作用,可在几天内快速再生功能性触手。

这一研究的目的是解答芽基形成的机制之谜。当使用刺胞动物水母的触手作为胚胎发育过程中部分动物的再生模型时,这项结果将从进化的角度提供新的见解。

例如,蝶螺是能够再生四肢的两侧对称动物,水母是非两侧对称动物。但蝶螺的四肢含有仅限于特定细胞类型需求的干细胞,这一过程似乎与在水母中观察到的修复特异性增殖细胞类似。

据此研究人员推测,鉴于这一类似特性,可以判断修复特异性增殖细胞形成的芽基,是动物进化过程中的一项共有特征。

性增殖细胞共同作用,可在几天内快速再生功能性触手。

这一研究的目的是解答芽基形成的机制之谜。当使用刺胞动物水母的触手作为胚胎发育过程中部分动物的再生模型时,这项结果将从进化的角度提供新的见解。

例如,蝶螺是能够再生四肢的两侧对称动物,水母是非两侧对称动物。但蝶螺的四肢含有仅限于特定细胞类型需求的干细胞,这一过程似乎与在水母中观察到的修复特异性增殖细胞类似。

据此研究人员推测,鉴于这一类似特性,可以判断修复特异性增殖细胞形成的芽基,是动物进化过程中的一项共有特征。

科技日报北京12月27日电(记者张梦然)韩国基础科学研究所知与社会性中心研究人员发现,人工智能(AI)模型的记忆处理与人脑海马体之间存在惊人的相似性。这一新发现为记忆巩固提供了新的视角。记忆巩固是AI系统中将短期记忆转变为长期记忆的过程。

在开发通用人工智能(AGI)的竞赛中,理解和复制类人智能已成为一个重要的研究课题。这些技术进步的核心是Transformer模型,其基本原理正在被深入探索。

强大的AI系统的关键是掌握它们如何学习和记忆信息。研究团队将人脑学习原理,特别是通过海马体中名为NMDA的受体巩固记忆的方式,应用于AI模型。

NMDA受体就像大脑中的一扇智能门,促进学习和记忆形成。当大脑中存在化学物质谷氨酸时,神经细胞就会兴奋。镁离子则充当挡在门的小守门人。

只有当这个离子守门人退到一边时,物质才允许流入细胞。这是大脑创造并保存记忆的过程,而守门人(镁离子)在整个过程中的作用是非常具体的。研究团队发现,Transformer模型似乎使用了类似于大脑NMDA受体的看门过程。这一发现促使团队进一步研究Transformer的记忆巩固,是否可通过类似于NMDA受体门控过程的机制来控制。

在动物大脑中,低镁水平会削弱记忆功能。研究人员发现,Transformer中的长期记忆可通过模仿NMDA受体来改善。就像在大脑中一样,镁含量的变化会影响记忆强度,而调整Transformer的参数以反映NMDA受体的门控作用,可增强AI模型的记忆力。

这一突破性发现不但使人们能更深入地研究大脑的工作原理,还能根据这些见解开发更先进的AI系统。

这项研究告诉人们:AI模型的学习方式,可用神经科学的既定知识来解释。可以说,该结果在推进AI和神经科学融合方面迈出了关键一步。这也意味着科学家在模拟类人记忆巩固方面已经取得了重大进展。人类认知机制和AI设计的融合,不仅有望构建低成本、高性能的AI系统,而且还可通过AI模型,对大脑工作方式研究提供宝贵见解。

气凝胶助力太赫兹技术应用

科技日报讯(记者刘霞)瑞典林雪平大学科学家在最新一期《先进科学》杂志上发表研究,展示了一种由纤维素和导电聚合物制成的新型气凝胶。这种气凝胶可对通过其中的高功率太赫兹光进行调节,为医学成像、通信等领域带来新的应用可能性。

太赫兹波,位于电磁波谱的微波和红外光之间,因高频率而备受关注。其在太空探索、安全技术、通信系统以及医学成像等领域的巨大应用潜力已被广泛认可。特别是在医学成像领域,太赫兹波有望成为X射线的替代品,因为它能穿过大多数非导电材料且不损伤组织。然而,在太赫兹波广泛应用之前,还要攻克两项技术难题:有效的产生方式和可调节的传输材料。

为了克服这些挑战,林雪平大学的科学家们利用导电聚合物PEDOT:PSS和纤维素制造出了新型气凝胶。选择这两种材料的原因在于它们独特的优势:导电聚合物具有生物相容性、耐久性和良好的调谐能力;而纤维素

则是一种低成本、可再生的关键材料。此外,研究团队在设计过程中还赋予了气凝胶防水和阳光加热自然解冻的特性,以满足户外应用需求。

研究结果表明,该气凝胶可通过简单的氧化还原反应来调节太赫兹光的吸收。这一特性使得气凝胶可作为太赫兹光的可调滤波器,根据需求开启或关闭太赫兹信号的吸收。这对于接收来自太空的远程信号或雷达信号具有重要意义。



气凝胶可通过简单的化学改性获得高防水性。
图片来源:瑞典林雪平大学

物理指标预测主动脉扩张准确率达98%

科技日报讯(记者张佳欣)美国西北大学研究人员开发出第一个基于物理学的、能预测一个人将来是否会患上主动脉瘤的指标,平均准确率为98%。相关论文发表在近期的《自然·生物医学工程》上。

主动脉瘤是一种致命的疾病,俗称“无声杀手”,通常在破裂之前不会引起任何症状。一般来说,当主动脉扩张超过其原始尺寸的1.5倍时,就会发生主动脉瘤。随着它的生长,主动脉壁会变得脆弱。最终,主动脉壁脆弱到无法承受流经其中的血液压力,导致致命的主动脉瘤破裂。

在这项新研究中,研究人员通过测量患者主动脉中细微的“颤动”来预测主动脉的异常生长。当血液流经大动脉时,它会导致血管壁颤动,就像旗帜在微风中飘扬一样。研究人员发

现,稳定的血流预示着主动脉正常、自然的扩张,而不稳定的颤动则高度预示着未来的异常增长和潜在的破裂。这一发现直接推翻了主动脉僵硬是疾病征兆的认知。

这项新的指标被称为“颤动不稳定参数”(FIP)。为了测试新指标,研究人员审查了117名接受心脏成像的患者和100名健康志愿者的4D血流磁共振成像(MRI)扫描数据。新指标可预测首次测量FIP后3年内的主动脉扩张情况。与后续MRI或医生诊断相比,预测准确率达到98%。

未来,要计算个性化的FIP,患者只需进行一次4D血流MRI扫描即可。使用临床上这种预测性指标,医生可利用药物干预高危患者,以防止主动脉瘤扩张到威胁生命健康的大小。

总编辑卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology