

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

研究人员发现阿秒场发射

德国罗斯托克大学 E. Goulielmakis 课题组发现了阿秒场发射。1月25日,该成果在《自然》发表。

研究人员利用强的亚周期光瞬态,从钨纳米尖端诱导电子脉冲光场发射,并利用同一瞬态获取尖端表面散射电子脉冲的时间属性(包括持续时间和啁啾),以及对纳米尺度近场的直接探索,为阿秒物理和纳米光学界面研究和应用开辟了道路。

据介绍,电子场发射是科学技术取得巨大进步的基础,从频率越来越高的信号处理到以皮米分辨率对物质原子尺度结构进行成像。电子显微镜技术的进步使物质在电子动力学的空间(皮米)和时间(阿秒)尺度上的完全可视化成为可能,要求技术能够限制和检查亚飞秒时间间隔上的场发射。强激光脉冲通过演示飞秒限制和亚光周期控制,为纳米结构金属的光场发射铺平了道路。然而,阿秒电子脉冲的测量仍然没有定论。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05577-1>

【国家科学院院刊】

用电缩法对水波进行综合折射处理

法国巴黎文理研究大学 Emmanuel Fort 研究团队近日取得一项新成果。研究人员用电缩法对水波进行综合折射处理,相关论文发表在1月30日出版的美国《国家科学院院刊》。

在这篇文章中,该团队通过实验证明,电致伸缩能以精确和非接触方式实现广泛的、基于折射的水波控制。该装置由置于接地导电水之上的高压电极组成。与自由传播相比,在电极下传播的波速度减半。研究人员描述了水波的折射定律和全内反射定律,实现了典型的基于折射的器件,如电可调谐聚焦透镜、无障导波导和基于光栅内反射的分束器来进行干涉实验。

据介绍,基于折射原理的波传播控制提供了无与伦比的可能性,正如光学的突出例子所示。不幸的是,这种方法对于水波是有限的,因为它主要依赖于液体深度的变化,在控制波速的同时,也会触发非线性效应和阻尼。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1073/pnas.2216828120>

【自然-物理学】

科学家找到硅表面手性超导电性证据

南方科技大学教授王克东、美国田纳西大学诺克斯维尔分校 S. Johnston 小组的一项最新研究,提出了硅表面手性超导电性的证据。1月30日,相关研究在《自然-物理学》发表。

研究人员利用扫描隧道显微镜、扫描隧道光谱和准粒子干涉成像,研究了 Sn/Si(111)的超导态,发现一个与掺杂有关的超导临界温度的证据,该温度具有完全能隙的序参量,存在时间反演对称性破缺,并且在超导边缘附近的零偏电导有很大的增强。虽然每一个单独的证据都可能有一个更普适的解释,但他们的综合结果表明 Sn/Si(111)是一种非规范手性 d 波超导体的可能性。

据了解,具有 1/3 单层覆盖的 Si(111)衬底上的锡原子形成一个二维三角形晶格,每个位置有一个未配对电子。这些电子有序进入反铁磁特绝缘状态,但掺杂有空穴的 Sn 层会产生一个二维导体,在低温下会变成超导。尽管超导态的配对对称性目前尚不清楚,但三角形附原子晶格中固有的排斥相互作用和阻挫的组合开启了手征序参量的可能性。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41567-022-01889-1>

电子掺杂稀土镍酸盐中的反铁磁金属相

近日,美国加州大学伯克利分校 Luca Moreschini 和哈佛大学 Julia A. Mundy 研究小组,得到电子掺杂稀土镍酸盐中的反铁磁金属相。相关论文1月30日发表于《自然-物理学》。

该课题组发现,对于低电子掺杂,镍位点上的磁性顺序被保留,而电子上,一个新的金属相被诱导。研究小组表明,这种金属相具有一个费米表面,该费米表面主要由键化驱动的电子重构产生能隙。

此外,该团队展示了通过大零场平面霍尔效应对自旋结构进行读写的能力。他们的结果扩展了稀土镍酸盐相图,并可能使自旋电子学应用于这一相关氧化物家族。

据介绍,反铁磁材料长期被视为无源元器件,由于其对外部场的不敏感性和高速翻转的潜力,已成为自旋电子器件的前途的候选材料。利用自旋和轨道效应的最新工作已经确定了电子控制和探测金属反铁磁自旋的方法,特别是在非共线或非中心对称自旋结构中。稀土镍酸盐 NdNiO_3 是一种非共线反铁磁体,其反铁磁有序的发生伴随着向绝缘态的转变。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41567-022-01907-2>

月亮之上几点?

科学家尝试建立月球时间

本报讯 未来10年,月球探测复兴,各国在探测月球的同时,计划在月球上建立永久基地,但这将面临许多挑战,其中之一就是月球时间怎么定。

月球没有独立的时间体系,目前开展的月球探测任务时间刻度各不相同,但都采用了协调世界时。

协调世界时又称世界统一时间,是地球时钟设定的标准。但这种方法相对不精确,且月球探测器的时间并不同步。该计时方法只在独立月球任务中有效,如果有多个航天器协同工作,如何统一时间刻度就成了问题。如果将来人类成为月球“居民”,就像在地球上一样,使用一个通用的月球时间十分必要。

此外,如果航天机构要利用卫星导航跟踪这些航天器,也需要精确的定时信号。美国宇航局(NASA)戈达德空间中心的定

位、导航和计时团队负责人,航空航天工程师 Cheryl Gramling 表示,他们刚开始着手解决这个问题。

地球和月球的引力场不同,其上的时钟运行速度自然也不同。官方的月球时间可以基于与协调世界时同步的时钟系统,也可以独立于地球时间。目前科学家还不清楚通用的月球时间应采取何种形式。

据《自然》报道,2022年11月,世界各地的航天机构和学术组织代表齐聚欧洲空间局(ESA)的欧洲空间研究与技术中心,开始起草关于如何定义月球时间的建议。

国际度量衡局时间部门负责人 Patrizia Tavella 认为,必须尽快决定月球官方时间,否则太空机构和私人公司将自行制定解决方案。

然而,定义月球时间并不简单,秒的定义在任何地方都是一样的,但在狭义相对论中,引力

场越强,时钟走得越慢。已知月球的引力比地球小,那么对地球上的观测者来说,月球时钟的运行速度要比地球时钟快。

Gramling 估计,月球时钟每24小时会增加约56微秒。Tavella 则表示,受月球自转影响,时钟在月球不同位置会发生微妙的变化。

目前,制定月球时间有两种方法。第一种是至少设置3个以月球自然速度运行的主时钟,通过算法组合生成更精确的月球虚拟时钟。接着,计量学家需要作出选择,比如是否要将虚拟月球时钟与协调世界时关联起来,使月球时间与协调世界时定期同步。这将有利于月球用户与地球用户交互。

第二种方法是通过月球原子钟建立独立的月球连续时间,并跟踪分析其与协调世界时的关系。这样,即使失去了与地球的联系,月球上的时钟仍然会保持一致并继续运行,这样可以



NASA 月球勘测轨道飞行器拍摄的满月。
图片来源:NASA Goddard

建立安全的导航和通信通道。此外,建立一个独立的时间模型也将有助于太空机构瞄准更远的行星,如火星,因为在那里通过协调世界时进行传输远比月球复杂得多。(徐锐)

科学此刻

安眠药增加痴呆症风险

1月31日,一项发表于《阿尔茨海默病杂志》的研究表明,安眠药会增加白人患痴呆症的风险,而药物类型和数量可能是主要风险因素。此前的研究表明,黑人比白人更有可能患上阿尔茨海默病,而且他们有不同的危险因素和疾病表现。

这次,大约3000名未生活在疗养院、未患痴呆症的老人被纳入健康、衰老和身体成分研究,平均随访时间为9年。他们的平均年龄为74岁。其中42%是黑人,58%是白人。在研究期间,20%的人患上了痴呆症。

白人参与者中,经常或几乎总是服用安眠药的人比从不或很少服用安眠药的人患痴呆症的概率高了79%。黑人参与者服用安眠药的量明显较低,而且经常服用安眠药的人患痴呆症的可能性与不服用或很少服用安眠药的人相似。

“差异可能归因于社会经济地位。”论文第一作者、加州大学旧金山分校的 Yue Leng 表示,“能够服用安眠药的黑人参与者可能是社会



图片来源:pixabay

经济地位较高的特定群体,他们的认知储备更多,因此不易患痴呆症。”

“但与其他药物相比,一些安眠药与更高的痴呆症风险有关。”她补充说。

研究人员发现,白人(7.7%)经常服用安眠药的可能性是黑人(2.7%)的2倍多,即一个月服用5至15次,或者每月服用16次甚至每天服用。

白人使用苯二氮卓类药物可能性几乎是黑人的两倍,如海乐神、盐酸氟哌安定和替马西泮。这些药物是治疗慢性失眠的处方药。白人服用曲唑酮的可能性是黑人的10倍。曲唑酮是一种抗抑郁药,也可作为睡眠辅助药。白人服用

“乙类药物”的可能性是其他人的7倍多,比如所谓的镇静催眠药安必恩。

虽然未来的研究可能会证实安眠药的认知风险或回报,以及种族可能发挥的作用,但 Leng 表示,睡眠不佳的患者在服用药物之前应该三思。

“首先应确定患者面临的是哪种睡眠问题。其次,如果诊断为失眠,认知行为治疗失眠是一线治疗方法。再次,如果使用药物,褪黑素可能是一个更安全的选择。”Leng 表示。(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.3233/JAD-221006>

城市树木有助降低高温死亡率



城市气温比附近农村地区气温高,而树木有助于缓解“城市热岛效应”。
图片来源:Richard Baker

本报讯 一项针对欧洲93个城市进行的模拟研究显示,如果将城市树木覆盖率提高1倍,夏季因高温死亡的人数会减少近40%。相关研究1月31日发表于《柳叶刀》。

欧洲城市的平均树冠覆盖率(从高处俯瞰时覆盖的区域)略低于15%。英国伦敦和西班牙巴塞罗那的目标分别是到2030年和2037年将这一覆盖率提高1倍,达到30%。

为搞清楚实现这一目标的效果,巴塞罗那全球卫生研究所的 Tamara Lungman 等研究人员把2015年6月至8月期间,93个城市的死亡率与每日温度数据相结合,估算出这3个月因高温死亡的人数。

研究人员表示,他们之所以选择研究2015年的数据,是因为那一年全欧洲的气候最适宜,且能反映当前欧洲的气候。

随后,研究人员模拟了城市中树木覆盖率增加对温度和死亡率的影响。

该研究共同作者 Mark Nieuwenhuijsen 说:“人们已经知道树木可以降低温度。我们准备研究树木究竟能提供多少降温作用,以及能避免多少

人死亡。”

2015年6月至8月,93个城市中有6700人因极端高温死亡。然而研究表明,如果将森林覆盖率提高到30%,其中2644人(近40%)可以避免死亡。

树木有助于消除“城市热岛效应”,即城市温度比附近农村地区高。这是因为城市地表,如沥青和混凝土,会吸收并保留热量。在一些地区,城市和附近农村地区的温差可能超过4°C。

2022年,英国部分地区温度首次达到40°C。Nieuwenhuijsen 表示,随着气候变化加快,城市必须做好准备,以应对越来越极端的热浪。

Nieuwenhuijsen 说:“城市中心太热了,我们可以采用基于自然的解决方案,如植树,以减少热岛效应的影响和相关死亡率。”(王见卓)

相关论文信息:
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)

养花种菜,降低癌症风险

■本报记者 冯丽红

更多锻炼、健康饮食、结交朋友……当人们为2023年制订改善身心健康的计划时,美国科学家的一项新研究表明,你的清单上或许可以加上这个强大的影响因素:园艺。

由美国癌症协会资助的首个关于社区园艺的随机对照试验发现,那些参与园艺的人会食用更多纤维、进行更多体育活动——这都是降低癌症和慢性疾病风险的方法。他们的压力和焦虑水平也显著下降。相关研究结果1月4日发表于《柳叶刀-行星健康》。

“这些发现提供了具体证据,表明社区园艺可以在预防癌症、慢性疾病和精神健康障碍方面发挥重要作用。”论文资深作者、科罗拉多大学博尔德分校环境研究系教授 Jill Litt 说。

填补空白

Litt 大部分工作都在寻找可负担、可扩展和可持续的方法降低疾病风险,特别是在低收入社区。园艺似乎是一个理想的开始。

“不管在哪里,人们都说园艺能让他们感觉更好。”同时担任西班牙巴塞罗那全球健康研究所研究员的 Litt 说。

一直以来,很难找到相关的可靠证据。“没有证据,新项目就很难获得支持。”她说。此前,一些小规模观察性研究发现,喜欢园艺的人往往会吃更多的水果和蔬菜,体重也更健康。但目前尚不清楚是健康的人喜欢园艺,还是园艺会影响健康。

为填补这一空白,Litt 从丹佛地区招募了291名未参加过园艺的成年人,其平均年龄41岁。其中超过1/3的人是西班牙裔,一半以上来自低收入家庭。

在春季霜冻后,一半参与者被分配到社区园艺组,另一半被分配到对照组,并要求等待一年再开始园艺。

园艺小组被分配了一块免费的社区花园及一些种子和幼苗,通过非营利性的丹佛城市花园项目和学习伙伴掌握了园艺入门课程。两组参与者都接受了关于营养摄入和心理健康的定期调查,进行了身体测量,并佩戴了活动监测器。

增加纤维

到了秋天,研究者发现,参与园艺组的人平均每天比对照组多吃1.4克纤维,即增加了约7%的摄入量。研究者指出,从人们如何代谢食物到肠道微生物群的健康程度,乃至人们对糖尿病和某些癌症的易感性,纤维对炎症和免疫反应有重要影响。

医生建议,健康饮食中每天应摄入25-38克纤维,但美国成年人的平均摄入量不到16克。“每增加1克纤维都会对健康产生巨大积极影响。”论文共同作者、南卡罗莱纳大学癌症预防和控制中心主任 James Hebert 说。

园艺组的身体活动水平每周也增加了约42分钟。公共卫生机构建议每周至少进行150分钟的体育活动,但只有1/4的美国人符合这一建议。参与者每周去社区花园两到3次,达到了28%的要求。他们的压力和焦虑水平也有所下降,特别是那些最紧张和焦虑的人的心理健康问题减少得最多。

该研究还证实,即使是园艺新手,在第一个

日本奈良公园的鹿拥有独立基因型

据新华社电 日本科学家的一项研究发现,奈良公园的鹿群拥有独立的基因型。奈良周边地区鹿群早在1000多年前就已经灭绝,而奈良公园的鹿依靠人类保护实现了种群延续。

这项研究的目的是验证人类活动对梅花鹿的影响。研究人员从包括奈良公园在内的纪伊半岛各地收集了294头梅花鹿的样本并从中提取遗传物质。研究人员解析了从样本中获得的线粒体DNA中的D-loop区域的部分排列,并用“微卫星序列”标记测定了重复序列的长度。

测定结果显示,纪伊半岛的鹿大致可以分为奈良公园、半岛西部和半岛东部三大群体。大约1000多年前,奈良公园的群体从三大群体共同的祖先中分离出去。大约500年前,西部和东部两大群体分离。

线粒体DNA数据系统分析结果显示,纪伊半岛的梅花鹿共有18个单倍体基因型,而奈良公园的梅花鹿群则只属于其中的一个单倍体基因型S4,迄今S4未在其他地区的鹿群中得到确认。也就是说,奈良公园的鹿群拥有独立的单倍体基因型。

通过研究可以推定,遗传方面独立性最高的奈良公园鹿群从1000多年前开始就与其他鹿群没有交流。周边地区的鹿群因人类狩猎和开发而灭绝,但是奈良公园的梅花鹿却因为人类的保护而存续下来。这一研究发现对野生动物保护具有重要意义。

相关论文已发表在美国《哺乳动物学杂志》上。(钱铮)

新技术可在手术中照亮患者神经系统

据新华社电 《西班牙人报》网站报道了一家生物科技公司 and 加州大学圣迭戈分校研究人员开发的化合物,该化合物可以在手术过程中照亮患者的神经系统。

该化合物目前正处于在患者体内进行测试的后期阶段,并已经被命名为肽染料偶联物 ALM-488。这种化合物由多种氨基酸结合而成,在手术开始一小时前通过某种途径被引入患者体内。

ALM-488是一种可见光谱荧光染料偶联物。在引入 ALM-488 后,可以通过使用具有荧光功能的仪器设备(如带有滤光器的手术放大镜、便携手术系统、显微镜和腹腔镜等)对患者的神经系统进行照明。

该化合物能黏附在神经的细胞外基质上,从而产生在手术过程中对神经系统(包括运动神经、感觉神经和自主神经等)进行实时照明的效果。这有助于手术团队避免损伤患者的各种神经。

患有某种类型神经退化的患者的神经也可以利用荧光进行照明。

季节也能从这种消遣中获得可观的健康益处。Litt 认为,随着他们拥有更多的经验,享受更大的收益,这种效果将会增加。

园艺社交

这一研究结果并未让 Linda Appel Lipsius 感到惊讶。Lipsius 是丹佛城市花园执行董事,这是一家拥有43年历史的非营利组织,每年帮助约1.8万人在社区花园种植作物。“对很多人来说,这是变革性的,甚至是救命的。”Lipsius 说。许多参与者居住的地区获得的可负担新鲜水果和蔬菜非常有限。有些人则是低收入移民,有一块园地让他们种植自己国家的植物,并把传统食谱传给家人和邻居。

园艺对社交的促进也是巨大的。“即便你最初做园艺可能是在一个安静的地方自己种食物,但也会因为看到邻居的田地,慢慢与其一起分享技术和食谱,随着时间的推移,社交关系就会开花结果。”Litt 说。

Litt 希望这些发现能鼓励卫生专业人士、政策制定者和土地规划者关注社区花园和其他可以让人们在大自然中相聚的空间,这是公共卫生系统的重要组成部分。

“现在,证据很明显,园艺很有用。”她说。相关论文信息:
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00303-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00303-5)