

3D 石墨烯泡沫制成先进压力传感器

有助改进从外科手术到精密制造的机器人系统

科技日报北京8月2日电(实习记者张佳欣)据发表在最新一期《先进工程材料》期刊上的论文,苏格兰一个研究团队开发出一种先进的压力传感器技术,有助于改进机器人系统,如用于机器人假肢和机械臂。

由西苏格兰大学(UWS),集成石墨烯有限公司牵头的研究团队正在开展一个机器人系统先进传感器开创性项目,旨在开发提供触觉反馈和分布式触觉的精确压力传感器,

增强机器人的能力,帮助提高它们的灵活性和运动技能。

UWS薄膜、传感器和成像研究所所长、项目首席研究员戴斯·吉普森教授说:“近年来,机器人行业取得了令人瞩目的进步,然而,由于缺乏感知能力,机器人系统往往无法轻松执行某些任务。为了让机器人充分发挥其潜力,需要能够提供更大触觉能力的精确压力传感器。”

新型传感器由3D石墨烯泡沫制成,名为

GII,在机械压力下具有独特性能,传感器使用电阻法,这意味着当材料受到压力时,它会动态改变其电阻,很容易检测并适应所需的从轻到重的压力范围。

据介绍,GII能够模拟人类触摸的敏感性和反馈,这种特性使其适用于疾病诊断、能量存储等多种领域。这可能会对机器人在现实世界的一系列应用产生革命性影响,从外科手术到精密制造等。

UWS计算工程和物理科学学院的卡洛

斯·加西亚·努内斯博士补充说,在机器人和可穿戴电子设备中,压力传感器是至关重要的元件,无论是提供信息输入系统,还是赋予机器人系统类似人类的运动技能。像3D石墨烯泡沫这样的先进材料,由于其出色的电气、机械和化学性能,在此类应用中具有巨大的潜力。

下一阶段,研究团队将寻求进一步提高传感器的灵敏度,使其在机器人系统中更广泛地应用。

日冕高温、磁场、周期、耀斑、化学成分

关于太阳,还有五大未解之谜

今日视点

◎本报记者 刘霞

无垠太空,恒星之多如恒河沙数,太阳是其中最特别的一颗。因为其与地球的距离适中,为人类提供了充足但不泛滥的能源,让人类得以生存,仰望星空,并深入研究人类乃至整个宇宙的演化历史。

尽管太阳对人类如此重要,但人类对其内部结构和化学成分等的了解仍然有限。美国《福布斯》双周刊网站在最近的报道中,列出了有关太阳的五大未解之谜。

为何日冕温度高于太阳表面

太阳最外层大气层(日冕)位于太阳表面上方,距热源更远,但温度是太阳表面的1000倍,为何会出现这种情况?这是笼罩在太阳头上的一层“神秘面纱”。

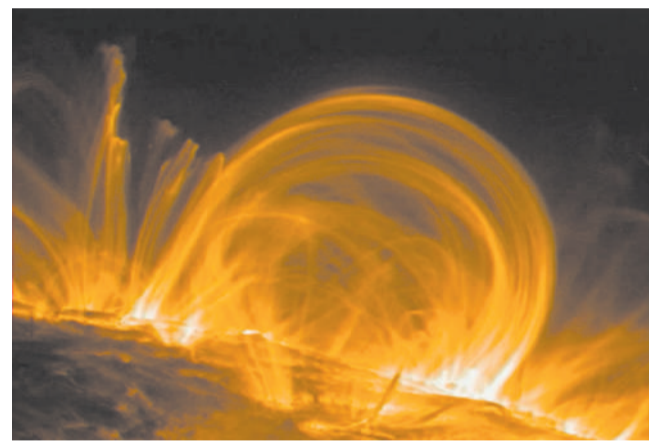
美国新墨西哥州立大学太阳物理学家杰森·杰基维茨说,太阳表面提供了足够的能量,使日冕保持高温,但这种加热需要能量以某种方式沉积在日冕区域,然而,外层日冕本身非常脆弱,科学家一直对日冕如何贮藏这么多热量感到困惑不已。

太阳磁场从何而来

杰基维茨说,科学家在太阳表面(如太阳黑子)和太阳大气(如日冕环)观察到了太阳的磁场,但这些磁场很可能是在太阳内部产生的。产生磁场的过程需要等离子体(带电气体)和运动(可能是旋转)。

许多研究人员认为,这种现象在太阳半径的70%左右处发生得最强烈,这可能是磁场增强的地方。由于磁场具有浮力,因此会上升到太阳表面,并以太阳黑子的形式出现。

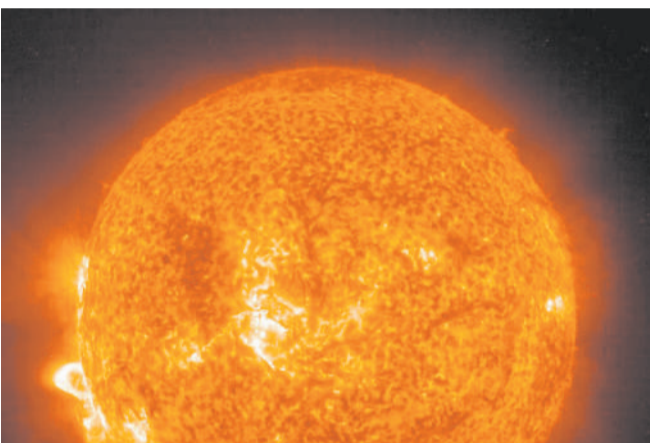
但由于太阳是气态天体,它不像地球这种固态天体那样以相同的固定速度旋转。杰基维茨说,太阳的赤道大约每25天旋转一次,极地大约30—32天旋转一次,地球上肯定不会发



上图 NASA“过渡区和日冕探索者”(TRACE)航天器上特殊仪器拍摄的照片,显示了太阳的日冕环。

右图 NASA“太阳和太阳圈探测器”拍摄的图像显示,2003年11月18日,太阳上发出创纪录的耀斑。

图片来源:NASA官网



生这种情况,否则地球会把自己撕成碎片。

此外,太阳表面之下的不同层也以不同速度旋转。杰基维茨说,如果进入太阳表面之下约5万公里的地方,你会发现,此处的旋转速度比表面快,但如果进入太阳再深入一点的地方,旋转速度会再次减慢。

为何存在历时11年的太阳周期

杰基维茨说,太阳黑子和太阳的磁性通常以11年为周期消失。

由于太阳表面存在强磁场,太阳黑子表现为太阳表面较暗的区域。杰基维茨说,在太阳周期开始时,太阳黑子往往位于中纬度地区,随着太阳周期的继续,它们越来越靠近赤道。当下一个太阳周期开始时,它们又在中纬度重新出现,尽管太阳南北半球的极性与前一个周期不同。

杰基维茨表示,在这11年内,太阳表面的特征每天都在变化,11年是一个奇怪的时间尺度。

超级抛射和超级耀斑如何产生

杰基维茨说,超级抛射和超级耀斑与太阳的磁场有关,当磁场因为扭曲和拉伸需要释放磁能时,就会产生超级抛射和超级耀斑。耀斑和日冕物质抛射之间的主要区别在于:耀斑主要发射X射线和紫外线,但日冕物质抛射实际上会从太阳抛出物质。

杰基维茨表示,这些狂暴事件每年会造成数十亿美元损失,包括停电、通信中断和电力系统损坏等。“如果人类在月球上或火星上,那么这种太空天气导致的后果将更加严重。”

太阳化学成分仍有争议

宇宙一开始只有氢和氦,元素周期表上的所有其他元素都是在恒星内核合成的。杰基维茨说:“我们的太阳是在宇宙处于其寿命的大约2/3时形成的,因此其中的其他元素比宇宙早期出现的恒星更为丰富。”

“太阳是我们银河系内千亿颗其他恒星

以及其他星系内数万亿颗恒星的参考恒星。”杰基维茨进一步指出,“我们知道构成太阳的所有元素,但我们不知道它们的相对丰度,因此,太阳的化学成分仍存在争议。这是很难测量的——即使对距离我们最近的恒星来说也是如此。”

杰基维茨总结说:“公平地说,我们非常了解太阳的质量、年龄、大小和总辐照度。我们知道它是如何演化成今天的‘模样’,也知道它未来的命运。但我们对它的深层内部结构、磁场、周期变化和狂暴的喷射事件仍然知之甚少。”

据西班牙埃菲社5月初报道,配备4.2米镜片和尖端技术的欧洲最大的太阳望远镜——欧洲太阳望远镜(EST)将于2024年在西班牙开始建造,并于2029年投入运行。2021年10月,中国首颗太阳探测卫星“羲和”号由长征二号丁运载火箭发射升空。2021年12月14日,美国国家航空航天局(NASA)科学家宣布,“帕克”太阳探测器首次“触摸”到太阳。

这些追逐太阳的“夸父”们,有望为人类揭示更多关于太阳的秘密。

极化原子间微弱引力首次测得

有望在量子 and 天体物理学领域发挥作用

科技日报北京8月2日电(记者刘霞)奥地利科学家首次借助激光,让几个原子同时极化,使原子两侧分别带正电荷和负电荷,从

而能相互吸引,形成一种非常特殊的键合态,并对其进行了测量。这一研究发表于《物理评论X》杂志,有望在量子 and 天体物理学领域

发挥作用。

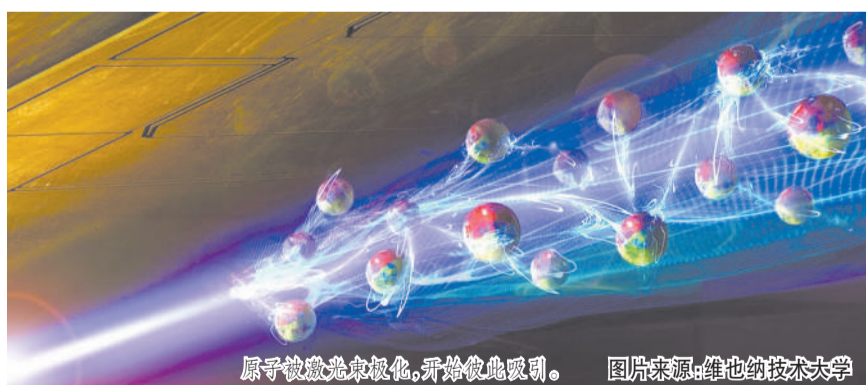
在呈电中性的原子内,带正电的原子核被带负电的电子包围,这些电子就像云一样围绕在原子核周围。如果施加外部电场,电荷分布会稍微变化:正电荷朝一个方向轻微移动,负电荷朝另一方向轻微移动,原子突然呈现出带正电荷的一边和带负电荷的一边——被极化。

研究人员解释说,鉴于光是变化非常快的电磁场,激光也有可能产生这种极化效应:当几个原子彼此相邻时,激光以完全相同的方式使它们极化,左右两侧分别带正电荷,相邻原子因此能相互吸引。

上述效应已经被理论预测很长一段时间,在最新研究中,维也纳技术与大学与因斯布鲁克大学合作,首次成功测量了原子之间这

种奇异的相互吸引力。原子首先被捕获并在原子芯片上的磁阱中冷却,然后关闭磁阱,原子被释放且自由下落。尽管原子云是“超冷”的,但它的能量足够其在下落过程中膨胀。如果在此阶段原子被激光束极化,它们之间产生吸引力,则原子云的膨胀会减慢,可以借此测量原子间的吸引力。

研究论文第一作者、维也纳技术大学的米拉·迈沃格指出,用激光束使单个原子极化并非新鲜事,但最新实验的关键在于,首次成功以可控方式让几个原子一起极化,并测量它们之间的吸引力。这种吸引力有助于操纵极冷原子,在量子力学以及在在天体物理学领域都很重要。在浩瀚太空中,小力可以发挥大作用,有助于为某些天体物理场景提供新解释。



原子被激光束极化,开始彼此吸引。图片来源:维也纳技术大学

带状疱疹病毒或引发阿尔茨海默病

科技日报北京8月2日电(实习记者张佳欣)据近日发表在《阿尔茨海默病杂志》上的研究,单纯疱疹病毒(HSV)与患阿尔茨海默病的风险增加有关。美国塔夫茨大学和英国牛津大学的研究人员使用模拟大脑的三维人体组织培养模型证明,水痘带状疱疹病毒(VZV,通常会导致水痘和带状疱疹)可能会激活另一种常见的HSV,从而启动阿尔茨海默病的早期阶段。

研究人员发现,通常情况下,HSV-1(一种导致口腔疱疹的病毒)在大脑神经元内“休

眠”,如果神经元感染VZV,则会“唤醒”HSV-1,导致Tau和β淀粉样蛋白积累,最终导致神经信号功能丧失,这是阿尔茨海默病患者的标志性特征。HSV-1激活的重复周期会导致大脑中更多的炎症、斑块以及神经元的认知损伤的积累。

研究结果表明,阿尔茨海默病的一种发生途径是由VZV感染引起的,它会产生炎症触发因素,唤醒大脑中的HSV。虽然研究证明了VZV和HSV-1激活之间的联系,但大脑中的其他炎症事件也可能唤醒HSV-1并导

致阿尔茨海默病。

研究人员指出,一些新冠肺炎患者经历了新冠病毒的长期神经影响,特别是在老年人中,VZV和HSV-1都可以在感染新冠后重新被激活。在这些情况下,应密切关注可能的后续认知影响和神经退化。

根据世界卫生组织的数据,估计有37亿50岁以下的人感染了HSV-1。在大多数情况下,它潜伏在神经细胞内。当被激活时,它会导致神经和皮肤发炎,形成疼痛的开放性溃疡和水泡。大多数携带者在病毒进入休眠

之前会出现非常轻微的症状,甚至没有症状。

水痘带状疱疹病毒也很常见,大约95%的人在20岁之前感染过水痘。VZV是疱疹病毒的一种,也可留在体内,在休眠之前找到进入神经细胞的途径。在生命的后期,VZV可被重新激活而导致带状疱疹,这是一种以皮肤上的水泡和结节为特征性疾病,形成带状图案,可能非常痛苦,持续数周甚至数月。

HSV-1与阿尔茨海默病之间的联系只有在HSV-1重新激活导致溃疡、水泡和其他炎症条件时才会发生。

科技日报北京8月2日电(记者张梦然)自1800年代以来,科学家们已经注意到细胞核中着丝粒的分布问题。着丝粒是一种特殊染色体区域,对细胞分裂至关重要,但其分布的决定机制和生物学意义仍悬而未决。日本东京大学团队最近提出了一种塑造着丝粒分布的两步调节机制。研究表明,细胞核中的着丝粒结构在维持基因组完整性方面发挥着作用。研究成果发表在《自然·植物》上。

在细胞分裂过程中,一种称为着丝粒的特殊染色体结构域被拉到细胞的两端。细胞分裂完成并形成细胞核后,着丝粒则分布在细胞核中。如果拉向两极的着丝粒分布保持不变,则细胞核的着丝粒仅集中在细胞核的一侧。这种着丝粒的不均匀分布被称为瑞伯(Rabl)构型,以19世纪细胞学家卡尔·瑞伯的名字命名。一些物种的细胞核反而呈现出分散分布的着丝粒,这被称为非Rabl构型。

研究人员表示,几个世纪以来,Rabl或非Rabl构型的生物学功能和分子机制一直是个谜,现在他们成功地揭示了构建非Rabl构型的分子机制。

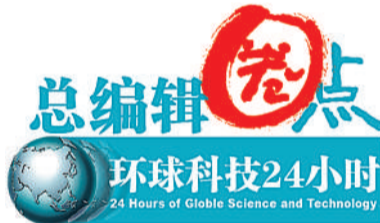
团队研究了植物拟南芥和一种已知具有非Rabl构型的标本,其实变形式具有Rabl构型。他们发现,称为凝聚素II(CII)的蛋白质复合物和称为核骨架与子骨架(LINC)复合物连接子的蛋白质复合物会共同作用,以确定细胞分裂过程中的着丝粒分布。

随后,团队分析了拟南芥及其Rabl结构突变体中的基因表达,发现当施加DNA损伤压力时,突变体的器官生长速度比正常植物慢,这表明器官生长需要精确控制着丝粒空间排列以响应DNA损伤压力,并且非Rabl和Rabl的生物体对DNA损伤压力的耐受性没有差异。这些发现将带来技术进一步发展,以适当的空间排列方式在细胞核中人工排列DNA,从而使创造抗压生物成为可能,并通过改变DNA的空间排列而不是编辑其核苷酸序列来赋予新的特性和功能。

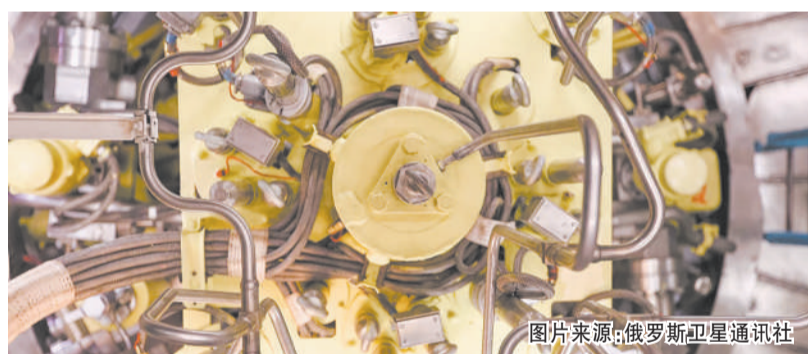
着丝粒是连接一对姐妹染色单体的特化DNA序列,主要被视为引导染色体行为的基因座。如文中所述,着丝粒分布有两种构型,但这些构型的生物学功能和分子机制几个世纪以来一直是个谜。此时拟南芥又出场了,它是进行遗传学研究的材料。科研人员通过拟南芥发现了着丝粒分布的两步调控机制,在探索其生物学意义后,他们意识到DNA在细胞核中的适当空间排列对刺激反应很重要,或将引导开发出新的技术,用新方法赋予生物体新功能。

塑造着丝粒分布的「世纪之谜」解开

将使创造抗压生物成为可能



俄开发出提升高温气冷堆安全性方法



图片来源:俄罗斯卫星通讯社

科技日报莫斯科8月2日电(记者董映璧)俄罗斯科学家提出了一种用于高温气冷堆的新型中子吸收剂的方法,有助于大大提高自20世纪中叶以来开发的这类反应堆的安全性。相关研究成果发表在《原子能》杂志上。

在设计和维护相对简单的条件下,高温气冷堆的效率高达50%左右,燃油效率也非常高,因此无需充水即可运行约十年。此外,它们的体积可能相对较小。这些优点使高温气冷堆成为确保向难以到达地区(如北极地区)的定居点和企业供应能源和热量的最佳解决方案。然而,自20世纪中叶以来,一些技术问题仍未解决,使其系列生产在经济上并不划算。

托木斯克理工大学研究人员开发了一种监测高温气冷堆反应性的新方法,极大

地提高了其安全性。它建立在使用气态三氟化硼作为核燃料所释放的中子吸收剂的基础上。

该大学核燃料循环部助理弗拉基米尔·克内舍夫表示,三氟化硼使得在偏离标准时快速影响反应堆中物理参数的变化成为可能,使用新的吸收剂不仅有助于更有效地控制核反应,其浓缩版本也非常适合安全紧急中止反应堆。他称,三氟化硼的主要优点是能够在高达1000°C的温度下保持气态且不会分解。这种化合物的毒性很大,但在室温下在普通水中会完全中和。

据悉,这项研究成果建立在托木斯克理工大学之前开发的具有氩去除功能的高温气冷堆的基础上,反应堆采用模块化设计,可对其进行优化以解决各种能源问题。

某些药物可能增加高温相关心脏病风险

科技日报北京8月2日电(记者张梦然)根据《自然·心血管研究》杂志近日发表的一项研究,使用抗血小板药物和β受体阻滞剂的患者,非致命性高温相关心脏病风险较其他不使用此类药物的患者更明显。团队还发现,这一效应在年轻患者(25岁—59岁)中比在年迈患者(60岁—74岁)中更高,前人群中既往冠心病发病率较低。研究人员提到,这些数据的性质无法排除一种可能,即较高的风险是由于使用抗血小板和β受体阻滞剂的患者病得更重,严重病情自然使其更易发发高温相关心脏病。要回答这一问题,需要更多患者参与的进一步研究。

此前研究已经证实,暴露于寒冷和炎热中都会诱发心脏病发作,流行病学研究也表明,随着全球变暖2°C—3°C,高温相关的心脏病负担将会上升。美国耶鲁大学公共卫生学院科学家陈凯及其同事分析了2001年至2014年间2494名在德国奥格斯堡地区5—9月经历过心脏病发作的患者数据,并将患者的临床信息、每日气象信息和药物摄入情况进行了比较。

在报告的药物中,研究团队观察到在

使用抗血小板和β受体阻滞剂(两种常规心血管药物)的患者中,非致命性高温相关心脏病风险较其他不使用此类药物的患者更明显。团队还发现,这一效应在年轻患者(25岁—59岁)中比在年迈患者(60岁—74岁)中更高,前人群中既往冠心病发病率较低。研究人员提到,这些数据的性质无法排除一种可能,即较高的风险是由于使用抗血小板和β受体阻滞剂的患者病得更重,严重病情自然使其更易发发高温相关心脏病。要回答这一问题,需要更多患者参与的进一步研究。

陈凯和合著者认为,这些发现有助于开发针对性策略,降低与温度上升有关的心血管疾病负担。