

仿生蛛网打造新型室温微芯片传感器

科技日报北京12月1日电(实习记者张佳欣)受自然界蜘蛛网启发,荷兰代尔夫特理工大学研究人员将纳米技术和机器学习相结合,成功设计出一种可在室温下工作的、极为精确的微芯片传感器——“蛛网纳米机械谐振器”。该设备属于迄今世界上最精确的传感器之一,能在与日常噪声极端隔离的情况下振动,表现出超过10亿的机械品质因数,是量子技术和传感技术结合的典范。这一突破性成果发表在《先进材料》杂志上,对引力和暗物质研究以及量子互联网、导航和传感领域都有重大意义。

当温度在绝对零度(约-273.15℃)以上时,由于电荷流子的热运动,所有电阻都具有噪声,这种噪声称为热噪声。而研究微小物体振动(如传感器或量子器件中使用的振动物体)的最大挑战之一是,如何防止环境热噪声与其脆弱状态相互作用。例如,量子器件通常保持在接近绝对零度的温度下,但使用这种设备的冰箱每台价格高达50万欧元。此次发明的网状微芯片传感器在室温中与噪音隔绝的情况下,共振效果极好。而且,这一发明将使建造量子设备的成本大大降低。

该研究的领导者之一理查德·诺特表示,蜘蛛网是很好的振动探测器,因为蜘蛛通过感知网内的振动来捕猎,而非风这样的外部因素。“何不搭建数百万年进化之旅的便车,用蜘蛛网作为超灵敏设备的初始模型呢?”研究人员利用贝叶斯优化算法研究复杂的蜘蛛网,并建立了计算机模型。令人惊讶的是,该算法从150种不同的蜘蛛网设计中提炼出一个相对简单的模型。计算机模型显示,该设备可在室温下工作,且原子剧烈振动。通过机器学习和优化,研究人员成功地设计出了在室温环境下具有

超低能耗的蛛网纳米机械谐振器。在这种新设计的基础上,研究论文第一作者安德里亚·库比蒂诺用超薄、纳米厚的氮化硅陶瓷材料薄膜建造了一个微芯片传感器。研究人员使微芯片“网”强力振动,并测量振动停止所需的时间来测试该模型,结果打破了室温下与环境热噪声隔离后的振动效果纪录。这一微芯片网外几乎没有能量损失,振动都在内部呈圆圈运动,且不接触外部。“这有点像推了一下秋千,然后秋千就能不停地摆动将近一个世纪。”诺特说。

“奥密克戎”为何让全球“一级戒备”

国际战“疫”行动

◎本报驻以色列记者 胡定坤

11月25日,南非报告发现新冠病毒突变毒株B.1.1.529,26日,世界卫生组织将其命名为“奥密克戎”。该毒株问世后,全球各国迅速开启“一级戒备”,美、英等国第一时间向相关地区发布旅行禁令,以色列甚至进入“封国”状态,全面禁止外国游客入境。“奥密克戎”为何如此可怕?其传播速度有多快?诸多变异究竟意味着什么?能否突破疫苗防护?感染症状是否较轻?科技日报记者深度调研上述问题,希望找到更直接的证据,解开被无数传言笼罩的“奥密克戎”之谜。

传播速度有多快?

南非流行病应对与创新中心主任图里奥·德·奥利维拉称,“奥密克戎”似乎传播得非常快,两周时间即成为南非的主要流行毒株,其中疫情最严重的豪登省90%的病例感染均为该毒株。根据南非国立传染病研究所公布的数据,从11月23日至30日,该国单日新增确诊病例从868人迅速上涨到4373人,增长了4倍。传染病专家威廉德根据现有数据计算称,相比原始新冠病毒,“奥密克戎”的传染性高出5倍,而“德尔塔”仅高出70%。此外,根据比利时和我国香港地区“奥密克戎”感染病例的PCR检测结果,探测到病毒遗传物质所需的循环数较少,说明患者体内病毒载量很高,传染性较强。

诸多变异意味着什么?

根据基因测序结果,“奥密克戎”毒株刺突蛋白出现32处突变,“德尔塔”毒株该区域突变仅有9处。英国维康桑格研究所新冠病

为防范新冠变异病毒“奥密克戎”毒株传播,多国近日对南非等非洲国家的航班和旅客实施入境限制,并升级防控措施。图为11月29日,旅客在南非开普敦国际机场接受新冠病毒检测。新华社发(弗克摄)

毒基因组学计划负责人杰弗里·巴雷特表示,32个突变中仅有1个可明确为无害突变,有9个曾在“德尔塔”等其他毒株中出现过,是明显的不良突变,可能提高病毒传染性或影响疫苗效果,还有11个新出现的突变,可能具有功能性但作用暂不明确。美国布鲁姆实验室研究认为,在刺突蛋白“受体结合域”的15处突变中,有多处位于抗体逃逸的“峰值位点”,其中4处严重影响抗体作用,4处中等影响抗体作用。而已经席卷全球的“德尔塔”的“受体结合域”上,一共仅有3处突变。

能否突破疫苗防护?

根据各国公开的病例显示,突破性感

染是广泛存在的。博茨瓦纳最先发现的4名“奥密克戎”感染者全部完整地接种了疫苗(未披露疫苗种类);香港发现的3名感染者全部完整接种了mRNA疫苗,其中两人在5—6月间接种了“复必泰”疫苗,1人在10月份刚完成“莫德纳”疫苗接种。11月30日,以色列两名医生确诊感染“奥密克戎”毒株,两人全部接种了辉瑞疫苗,且均接种了加强针。

目前,辉瑞、莫德纳等企业均在评估疫苗对新毒株的保护作用,莫德纳公司首席执行官斯黛芬·班塞尔30日称,现有疫苗对“奥密克戎”的作用可能不像对“德尔塔”那样有效。

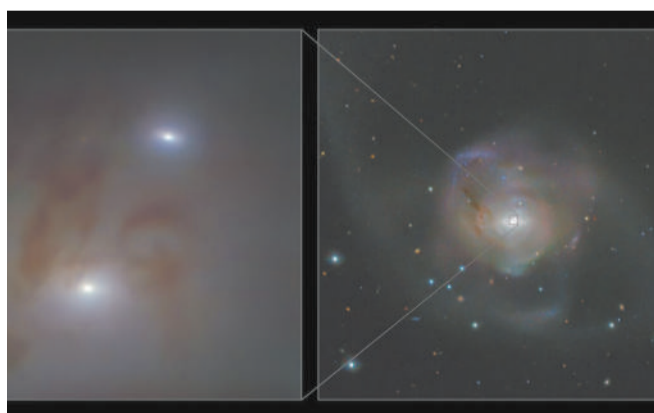
症状真的较轻?

日前,有报道引用南非医生安吉丽·库切的观点称,“奥密克戎”感染者症状较轻。事实上,这一说法为“断章取义”。记者专门查阅了英国《每日电讯报》采访库切的报道原文,她在采访中称其治疗的病人是年轻人和一名6岁的儿童,总数为“两打”左右,她说这些病人症状较轻,但其担心未接种疫苗的老年患者感染新变种后可能出现重症症状。美国传染病专家埃里克·费格勒·丁认为,南非“疫情中心”豪登省因新冠导致的每周新增住院人数在两周内翻了5倍,由136人飙升到647人,根据这一指标,不能低估感染“奥密克戎”的病情严重程度。

距地球最近一对超大质量黑洞现身

科技日报柏林11月30日电(记者李山)近日,在欧洲南方天文台甚大望远镜(VLT)的帮助下,天文学家发现了迄今为止距离地

球最近的一对超大质量黑洞。相关成果30日在线发表于《天文学与天体物理学》上。这对新发现的超大质量黑洞位于宝瓶座



天文学家发现迄今观测到的距地球最近的一对超大质量黑洞,它们之间的距离很近,最终将合并成一个巨大的黑洞。图片来源:欧洲南方天文台官网

星系NGC 7727中,距离地球约8900万光年,是迄今为止距离地球最近的一对黑洞。此前,天文学家已经怀疑该星系是这两个黑洞的所在地,但尚未确认它们的存在,因为没有看到来自它们附近的大量高能辐射。

此次,法国斯特拉斯堡天文台的天文学家卡琳娜·沃格尔博士及其团队,通过研究黑洞的引力如何影响它们周围恒星的运动,不仅确认了黑洞的存在,还计算出两个黑洞的质量。智利帕拉纳尔天文台的合作团队使用欧洲南方天文台VLT的多单元光谱探测器(MUSE)进行了详细观测。

利用MUSE的观测数据以及来自哈勃太空望远镜的数据,该团队确认NGC 7727中的物体确实是超大质量黑洞。较大的黑洞位于NGC 7727的中心,其质量相当于太阳的1.54亿倍,而相伴黑洞的质量大约是太阳的630万倍。而且这

对黑洞之间的距离仅1600光年,也打破了两个超大质量黑洞之间最近距离的纪录。

超大质量黑洞潜伏在大质量星系的中心。当两个这样的星系合并时,黑洞就会发生碰撞。论文共同作者、澳大利亚昆士兰大学的霍尔格·鲍姆加特教授说:“两个黑洞之间的短距离和速度表明它们可能会在未来2.5亿年内合并成一个巨大的黑洞。”像这样的黑洞合并可以解释宇宙中最大质量的黑洞是如何形成的。

沃格尔博士说:“这是我们第一次发现两个如此接近的超大质量黑洞,它们之间的距离不到之前纪录的一半。我们的发现还表明,可能有更多这样的星系合并遗迹仍在等待发现,它们可能包含许多隐藏的大质量黑洞。这或许会使本地宇宙中已知的超大质量黑洞总数增加30%。”

确保食品安全 巴西政府动真格

◎本报驻巴西记者 邓国庆

联合国粮农组织的一份调查报告指出,全球每年有6亿人因食用被细菌、病毒、毒素或化学物质污染的食品而患病,1100万人因不健康的饮食而死亡,还有42万人因食用不安全的食物而死亡。从宏观角度来看,若无法保障食品安全,会阻碍人类发展。食品安全需要每个国家相关部门和组织重视,也是每个人都关心的问题。

多主体共同参与监督

巴西既是农业大国,也是食品出口大国。随着全球各国食品安全意识的增强,巴西近些年来对出口食品的质量以及国内食品安全状况也越来越重视。

在食品安全概念不断完善的基础上,巴西政府建立了更为完善的食品安全基本保障体系,更加重视食品安全环境建设,并形成多

主体共同参与的监督体系,包括卫生部所属的国家卫生监督局以及农业部、司法部等部委的下辖机构。此外,民间还有消费者维权基金会、消费者保护研究院、食物保护协会等机构。

巴西农业、畜牧和食品供应部要求在所有屠宰厂全职派驻一名官方兽医监督员,于屠宰前和屠宰后开展检查。这种监督对于保证出口和内销的肉类产品安全至关重要。巴西遵循世贸组织《卫生和植物检疫协议》的规定,采取区域化及生物安全隔离区划原则。

在食品检查方面,巴西有关部门经常到生产厂家、市场等各个环节抽取样品,然后进行实验室分析,不合格的企业将被吊销生产许可证。比如奶制品由巴西农业部下属的奶制品监察局负责抽查。生产未达标产品的企业将受到停产、没收不合格产品、收回已投放市场产品等一系列处罚。如再犯,案件将直接进入司法程序,企业法人将以食

品造假罪被起诉。

提供良好政策环境

巴西食品生产政策的支持对象包括中小生产者及当地食品企业等,如家庭农业、土地改革移民、土著人口、森林采摘工人等都包含在内。因此,巴西政府从土地改革、信贷、技术援助和市场准入等方面制定了一系列政策,为食品生产提供了良好的政策环境,保证了食品生产环节的安全性。

巴西有关食品安全的法案很多,也很具体。比如食品的包装和标签必须明晰,食品的原材料和添加剂都要有具体说明。此后又要求进口食品标签中必须标明产品的注册号码、有效期,以及产品使用和储藏的葡萄牙文说明书。

从2005年开始,巴西又强制执行食品营养成分标签规定,要求食品标签必须包括热量值、蛋白质、碳水化合物、脂肪、纤维含量、钠含量等信息,以保障公众健康。

实施口蹄疫根除计划

自1992年起,巴西开始坚持实施一项有力的国家卫生项目——口蹄疫根除计划。该项目由巴西农业、畜牧和食品供应部协调,由27个州级兽医服务机构及企业共同完成。口蹄疫根除计划旨在创造和保持可持续的条件,以确保无口蹄疫状态能得以维持。经过近30年的坚持,在2018年2月,世界动物卫生组织科学委员会向180个成员国建议将巴西认可为免疫无口蹄疫地区。同年5月,世界动物卫生组织正式公布巴西为无口蹄疫国家。

据世界动物卫生组织的兽医体系效能报告,巴西拥有全球公认的高标准兽医服务体系。世界动物卫生组织监测的多种疾病,如非洲猪瘟、非洲猪瘟、禽流感等在巴西境内均不存在。正是由于巴西在动物卫生方面的不懈努力,巴西畜牧类、禽类产品的产品品质得到进口商的高度认可。(科技日报驻巴西记者 11月30日电)

人工智能「进军」数学领域

首次帮助人类发现两个新猜想

科技日报北京12月1日电(记者张梦然)英国《自然》杂志1日发表了一个机器学习框架,能帮助数学家发现新的猜想和定理。该框架由深度思维(DeepMind)开发,已经帮助发现了纯数学领域的两个新猜想。这项研究展示了机器学习可以整合进目前的工作中,支持数学研究。这也是计算机科学家和数学家首次使用人工智能(AI)来帮助证明或提出新理论和表示论等复杂数学领域的新定理。

纯数学研究工作的关键目标之一是发现数学对象间的规律,并利用这些联系形成猜想;怀疑为真但尚未得到严格证明的叙述。从20世纪60年代开始,数学家开始使用计算机帮助发现规律和提出猜想,但人工智能系统尚未普遍应用于理论数学研究领域。

此次,深度思维团队和数学家一起建立了一个机器学习框架,用于协助数学研究。他们的算法会搜索数学对象间潜在的规律和联系,尝试寻找意义。其后由数学家接手,利用这些观察来引导他们对潜在猜想的直觉。

人工智能专家艾利克斯·戴维斯及其同事报告说,将这一方法应用于两个纯数学领域,他们发现了拓扑学(对几何形状性质的研究)的一个新定理和一个表示论(代数系统研究)的新猜想。

这其中,澳大利亚悉尼大学数学研究所所长乔迪·威廉森教授使用该AI,接近证明了一个关于卡兹丹-卢斯提格多项式的古老猜想,这个猜想已经有40年没有解决了,其涉及高维代数中的深度对称性。

论文合著者、英国牛津大学马克·拉克比和安德拉斯·尤哈斯将这一过程向前推进了一步,他们发现了拓扑学组结的代数与几何不变量之间的惊人联系,从而在数学中建立了一个全新的定理。

纽结理论可帮助数学家理解纽结的特性以及它与其他数学分支的关系,在生物、物理学中也有无数应用,如理解DNA链、流体动力学等。

深度思维团队总结说,他们的框架能鼓励未来数学和人工智能领域的进一步合作。

数学家们的工作很纯粹——提出猜想并证明这些猜想,从而得出定理。但这些猜想从何而来?科学家已经证明,在数学直觉的指导下,机器学习可以提供强大的框架,在有大量数据可用或对对象“难搞定”而无法用经典方法研究的领域中,发现许许多多有趣且可证明的猜想。从另一角度看,AI这种“非凡的工具”已经相当先进,其帮助人们找到人类思维不容易发现的联系,从而对加速多种学科的进步产生巨大影响。

谁走的?走出了一种交叉的奇异步伐 尚未确定的古代人种足迹发现

科技日报北京12月1日电(记者张梦然)英国《自然》杂志1日发表了一项古生物学研究,重新分析了坦桑尼亚北部来托利的化石足迹,发现在距今约360万年前,有不止一个人种曾用双足行走。有一组足印此前被认为属于现代人早期亲属,但该研究认为有另一组痕迹属于一个未确定的人种。这些发现对直立行走的起源提供了新见解。

20世纪70年代,科学家在来托利发现了5个连续足印,为人类直立行走提供了最早的确定证据。这些足印被认为是阿法南方古猿留下的(与著名的“露西”骨骸同一人种)。但其他于同一时期发现并随后被掩盖的足迹,引发了诸多争议。有人认为这些足迹是熊用后腿走路留下的;也有

人认为它们来自不同的人种。2019年,美国俄亥俄州骨科医学院科学家埃利松·玛克努特及其同事,重新发现了这些形状异常的足印。研究团队将之与熊、黑猩猩和人类的足印进行比较,发现它们更接近人类而不是熊留下的痕迹。对野生美洲黑熊行为的视频分析表明,它们几乎不用后足行走。

研究团队还指出,尽管来托利已发现了上千块动物化石,但其中没有熊。他们总结说,这些足印来自一个尚未确定的人种,拥有一种交叉步伐的奇异步态——每个脚都超过身体中线,在另一只脚的前方触地。

这些发现是日渐增加的证据的一部分,表明这一时期的人种多样性尚未得到充分认识。

不会融化变质的“果冻冰块”研制成功 有望改变食物冷藏和运输方式

科技日报北京12月1日电(实习记者张佳欣)美国研究人员开发出一种新型的冷却块,有望改变食物的冷藏和运输方式,不需要依赖冰或传统的冷却包。这项应用可通过控制微生物污染,潜在地减少食品供应链中的用水量、食品浪费和环境污染。研究论文发表在近日的美国化学学会期刊《可持续发展与工程》上。

“当冰融化后,就无法再重复使用了。”加州大学戴维斯分校生物与农业工程教授孙刚(音译)说,“我们希望制造出一种所谓的固体冰作为冷却介质,并且可以被重复使用。”

这种新的不含塑料的“果冻冰块”不会融化,是可堆肥和抗微生物的,能防止交叉污染。冷却块含有90%以上的水和其他成分,能保持稳定结构。它们摸起来很软,就像明胶做的小熊软糖一样,颜色还会随着温度的变化而变化,可被设计或切割成任何所需的形状或大小。

研究人员表示,它可冷却物品达13个小时,随后将其收集起来,用水或稀释的漂白剂快速清洗,放入冰箱再次冷冻以备下次使用。冷却块最多可被重复使用十几次,用完后将其扔进垃圾桶即可。早期测



图片来源:美国加州大学戴维斯分校官网

试表明,这些冷却块可承受高达10公斤的重量而不会变形。

研究人员注意到,鱼类加工厂使用的冰量巨大,融化的冰水中含有的微生物可能在产品之间传播,或流入排水沟形成交叉污染。他们还在保存午餐盒使用的塑料冰袋中发现了霉菌,而这些塑料冰袋也经常出现在运输包裹中。研究人员希望最终使用可回收的农业废弃物或副产品作为冷却剂材料。

这种“果冻冰块”可作为传统冰块的替代品,有望减少用水量和对环境的负面影响。它们温度稳定,能减少食品变质,对于需要冷藏物品的餐饮公司、航运企业和食品生产商来说将是理想的选择。