

1953年首度预测——

## “β波纹片”蛋白质结构终获证实

科技日报北京9月5日电(记者刘霞)1953年,科学家首次预测了一种名为“β波纹片”的蛋白质结构。约70年后,美国研究人员首次在实验室中创建出了这一结构,并使用X射线结晶学对其进行了详细表征。这项新研究有望使科学家们设计并制造出基于波纹片结构的独特材料,以广泛应用于生物医学领域。相关论文刊发于《化学科学》杂志。

细胞内发挥着各种各样的作用。科学家们已经在许多蛋白质结构内发现了某些常见的结构基序。结构基序也称为结构模体,是链样生物分子中普遍存在且具有特征性的局部三维结构单元模式。波纹片是β折叠片的变体,β折叠片是在数千种蛋白质中发现的一种结构基序。1951年,美国科学家莱纳斯·鲍林和罗伯特·科里描述了β折叠片。1953年,他们描述了β波纹片。虽然β折叠片目前是众所周知的

一种比较伸展、呈锯齿状的肽链结构,但几十年来,波纹片一直只是一种理论结构。

在2021年发表于《化学科学》的一项研究中,论文通讯作者、加州大学圣克鲁斯分校化学和生物化学副教授耶夫盖尼耶·拉斯卡托夫领导的团队报告称,通过将小肽与其等量镜像混合,获得了β波纹片结构。研究人员使用了三苯基丙氨酸的镜像形式——一种由三个苯丙氨酸氨基酸组成的短肽。镜像肽成

对连接形成“二聚体”,但没有形成鲍林等人假设的扩展的周期性β波纹片层形态。

在最新研究中,拉斯卡托夫团队用其他氨基酸取代了其中一个三苯基丙氨酸,以产生稍微不同的三肽及其镜像。使用这些新三肽,他们创建出3种不同的聚集肽系统,形成扩展的反平行β波纹片层,其中镜像肽链以交替方式排列。X射线结晶学的结果表明,晶体结构与鲍林等人预测的完全一致。

科技日报北京9月5日电(记者张梦然)在物理学中,薛定谔猫寓意了量子力学中两种最令人“敬畏”的效应:纠缠和叠加。德国德累斯顿大学和慕尼黑大学研究人员已在较大的范围内观察到这些现象。

已知具有磁性特性的材料具有所谓的域(岛),其中材料特性均匀地属于一种或多种类型(例如,想象它们是黑色或白色)。在最新一期《自然》杂志上,物理学家报告称在氟化钬(LiHoF<sub>4</sub>)中发现了一种全新相变,在该相变中,域出人意料地表现出量子力学特征,导致它们的性质变得纠缠在一起(同时是黑色和白色)。

研究人员表示,著名的薛定谔猫现在有了“新皮毛”,因为他们在LiHoF<sub>4</sub>中发现了一个新的量子相变,这种相变是以前不知道的。

通常,量子力学定律只适用于微观粒子,而团队此次成功地观察到了更大规模的量子纠缠效应,即数千个原子。在非常低的温度下,LiHoF<sub>4</sub>充当磁体,其中所有磁矩自发指向同一方向。如果施加一个与首选磁方向完全垂直的磁场,磁矩将改变方向,这就是所谓的波动。磁场强度越高,这些波动就越强,直到最终铁磁性在量子相变处完全消失。这导致相邻磁矩的纠缠。

研究人员此次观察了改变磁场的方向时会发生什么。他们发现,量子相变继续发生,而以前认为即使是最小的磁场倾斜也会立即抑制它。然而,在这些条件下,经历这些量子相变的不是单个磁矩,而是广泛的磁区,即所谓的铁磁畴。磁畴构成指向同一方向的整个磁矩岛。研究人员使用球形样品进行精密测量。这使他们能精确研究磁方向微小变化时的行为。

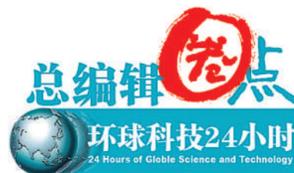
研究人员解释说,他们发现了一种全新类型的量子相变,其中纠缠发生在数千个原子的规模上,而不仅仅是在几个原子的缩影中。如果将磁畴想象成黑白图案,那么新的相变会导致白色或黑色区域变得无限小,即形成量子图案。

研究人员称,新量子相变的发现对于研究材料中的量子现象以及新应用具有重要的基础和参考框架价值。

量子纠缠被称为幽灵般的超距作用,在量子系统中,纠缠的量子即使相隔遥远,也能在瞬间相互影响;而量子叠加,则是指一个量子系统可以处在不同量子态的叠加态上,它可以同时既有且无,直到被观测,所有可能性坍塌为一个确定的结果。一般来说,科研人员都是在极小尺度上观察到量子的这些神奇行为,但本文中,科学家在更大尺度上观察到了量子纠缠。它能帮助我们更好地理解氟化钬的量子特性,或许人们也能由此发掘出一种新的宝藏材料。

薛定谔猫有了『新皮毛』

量子材料中首次发现数千原子纠缠



## 可充电遥控半机械“小强”现身

能帮助检查危险区域或监测环境

科技日报北京9月5日电(实习记者张佳欣)由日本理研先锋研究中心(CPR)研究人员领导的一个国际团队设计了一种远程控制的半机械蟑螂系统,该系统配备了一个微型无线控制模块,可通过太阳能电池供电。尽管有机装置,但超薄的电子设备和柔性材料允许昆虫自由移动。该成果发表在5日的《npj柔性电子学》上,有望推动半机械昆虫更快走进现实应用。

研究人员一直在努力设计一半是昆虫、一半是机器的半机械昆虫,以帮助检查危险

区域或监测环境。操作者需要对半机械昆虫的腿部进行无线的、长时间的远程控制。最好的解决方案是通过一个车载太阳能电池为半机械昆虫供电。

为了成功地将这些设备集成到表面有限的蟑螂身上,研究团队开发了一种特殊的背包,超薄有机太阳能电池模块以及一种黏合系统,使机器能够长时间连接在一起,同时允许蟑螂自然移动。

研究小组用身长约6厘米的马达加斯加蟑螂进行了实验。他们用一个模仿蟑螂模型

身体的特别设计的背包,将无线腿部控制模块和锂离子电池连接到这只昆虫背上的胸部靠上位置。背包用弹性聚合物3D打印而成,与机器蟑螂的曲面完美契合,使得刚性电子设备可稳定地安装在其胸部长达一个多月。

0.004mm厚的超薄有机太阳能电池组件安装在腹部的背面。研究人员介绍,这种“贴身”超薄有机太阳能电池组件的输出功率为17.2毫瓦,是目前昆虫能量采集装置输出功率的50多倍。

在仔细检查了蟑螂的自然运动后,研究

人员意识到,蟑螂的腹部会改变形状,外骨骼的部分会重叠。为了适应这种情况,他们将黏合和非黏合部分交错放置在薄膜上,这使得它们既可弯曲,又可保持连接,确保了机器蟑螂的转动自由。

测试中,研究人员将这些组件与刺激腿部的电线整合到机器蟑螂体内,用光给电池充电30分钟,并使用无线遥控器让机器蟑螂左右转弯。

研究人员表示,这种策略还适用于甲虫等其他昆虫,甚至未来还可用于蝉等会飞的昆虫。

## 手机借助AI闻“声”辨新冠

## 国际战“疫”行动

科技日报北京9月5日电(实习记者张佳欣)据4日在西班牙巴塞罗那举行的欧洲呼吸学会国际会议上公布的一项研究,人工智能(AI)可通过手机应用程序从人们声音中检测出新冠肺炎感染,它比快速抗原测试更准确(达到89%),且更便宜、快速和易于使用。

新冠肺炎感染通常会影响到呼吸道和声带,导致一个人的声音发生变化。荷兰马斯

特里赫特大学数据科学研究所研究员瓦法阿·阿尔杰巴维解释说,研究表明,简单的语音记录和AI算法能精确确定哪些人感染新冠肺炎,此外,还支持远程虚拟测试,出结果时间不到一分钟。这类测试可用于大型集会的检测点,对人群进行快速筛查。

研究团队使用的数据来自英国剑桥大学的“新冠肺炎声音库”应用程序,该应用程序包含来自4352名健康和非健康参与者的893个音频样本,其中308人的新冠肺炎检测呈阳性。该应用程序安装在用户的手机上,参与者报告关于人口

统计、病史和吸烟状况的基本信息,然后被要求记录一些声音,包括咳嗽3次,用嘴深呼吸3—5次,以及在屏幕上读一小句话3次。

研究人员使用了一种名为梅尔谱图的语音分析技术,该技术可识别不同的语音特征,如响度、功率和随时间的变化情况。

为了区分新冠肺炎患者和没有患病的人的声音,研究人员建立了不同的AI模型。他们发现,长短期记忆(LSTM)模型在对新冠肺炎病例进行分类方面做得最好。LSTM基于神经网络,它模仿人脑的运作方式并识别数据中的

潜在关系。它还能将数据存储在内存中。

这种AI-LSTM模型的总体准确率为89%,正确检测阳性病例的能力(真阳性率或敏感性)为89%,正确识别阴性病例的能力(真阴性率或特异性)为83%。

研究人员表示,快速抗原测试的灵敏度只有56%,但特异性高达99.5%。这意味着快速抗原测试错误地将阳性感染者归为阴性的人比此次测试中归类的更多。使用AI-LSTM模型,研究人员在100例继续传播病毒的病例中漏掉11例,而快速抗原测试漏掉了44例。

计算万物 湘约未来

Calculating the World to Create A New Era



2022世界计算大会

2022 World Computing Conference

计算产业新征程



报名通道开启

2022年9月16-17日 湖南·长沙

September 16 to 17, 2022 Changsha, Hunan

主办单位:湖南省人民政府 工业和信息化部

Sponsors: People's Government of Hunan Province Ministry of Industry and Information Technology