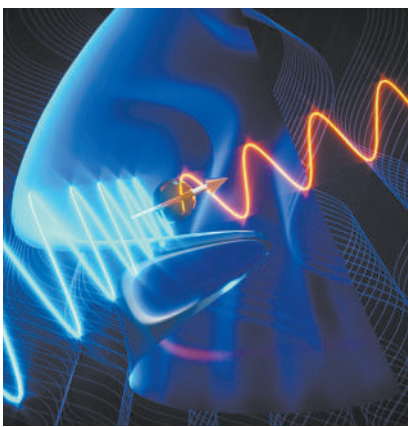


# 神秘“轴向希格斯模式”新粒子发现

## 有助解释暗物质



被称为“轴向希格斯模式”的新粒子是定义质量的希格斯玻色子粒子的磁性相对粒子。  
图片来源:《自然》网站

科技日报讯(记者张梦然)美国波士顿学院物理学家领导的一个跨学科团队发现了被称为“轴向希格斯模式”的新粒子,这是一种以前无法检测到的量子激发,也是著名的希格斯玻色子的磁性相对粒子。该研究成果在线发表于最近的《自然》杂志。

十年前探测到的希格斯玻色子是理解物质质量的核心,而预测“轴向希格斯模式”存在的理论现被用来解释暗物质——一种几乎不可见但是宇宙主要组成部分的物质。

当年希格斯玻色子是通过大型强子对撞机实验揭示的,此次研究团队则专注于稀土三碲化物(RTe<sub>3</sub>),这是一种经过充分研究的量子材料,可在室温下以“桌面”实验形式进行验证。

研究人员称,RTe<sub>3</sub>具有模仿产生轴向希格斯模式的理论的特性。但一般来说,寻找

希格斯粒子的核心挑战是它们与实验探针的弱耦合。同样,揭示粒子微妙的量子特性通常需要相当复杂的实验装置,包括巨大的磁体和高功率激光器,同时将样品冷却到极冷的温度。

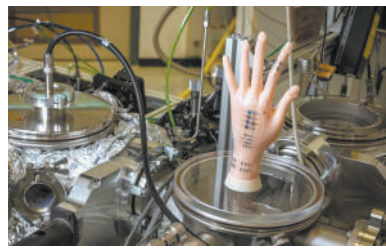
研究团队报告说,他们通过独特的散射和正确选择量子模拟器克服这些挑战。具体来说,他们专注于一种长期以来已知具有“电荷密度波”的化合物。电荷密度波是指电子在空间中以周期性密度自组织的状态,其非常特殊,出现在远高于室温的地方,涉及电荷密度和原子轨道的调制。这允许与该电荷密度波相关的希格斯玻色子具有额外的分量,即它可能是轴向的,包含角动量。

为了揭示这种模式的微妙性质,研究团队使用了光散射,其中激光照射在材料上,可改变颜色和偏振。颜色的变化是由在材料中

产生希格斯玻色子的光引起的,而偏振对粒子的对称分量很敏感。

研究人员称,新研究揭示了隐藏的磁性成分并证明了第一个轴向希格斯模式的发现。“高能粒子物理学预测的轴向希格斯粒子,其检测可解释暗物质。”波士顿学院物理学教授肯尼思·伯奇说,“然而,它从未被观察到。它在凝聚态系统中的出现完全是令人惊讶的,预示着一种从未被预测的新对称破缺状态的发现。与观察新粒子通常需要的极端条件不同,这是在室温下的桌面实验中完成的,我们通过改变光的偏振实现了模式的量子控制。”

这一成果克服了以往极端实验条件的难点,且这种简单明了的实验技术还可直接应用于超导体、磁体、铁电体和电荷密度波中的模式。



“智能皮肤”可同时对力、水分和温度的影响作出反应,并发出相应电子信号。  
图片来源:《新闻周刊》网站相关报道

科技日报北京6月12日电(记者刘震)历经6年努力,意大利和奥地利研究人员开创性地研发出一种三合一混合材料,被称为新一代“智能皮肤”。其灵敏度是真实皮肤的1000倍,能探测触觉、温度、水分甚至微生物,有助促进灵敏机器人和智能假肢的研发。相关研究发表于最近的《先进材料技术》杂志。

最新研究负责人、意大利科学家安娜·科莱特领导奥地利格拉茨理工大学固态物理研究所团队研制的这款智能皮肤,每平方米有2000个独立传感器,比人类指尖更灵敏。每个传感器内部是以水凝胶形式存在的智能聚合物,外壳是压电氧化锌。

科莱特解释道:“水凝胶可以吸收水分,在温度和湿度发生变化时膨胀。在此过程中,水凝胶对压电氧化锌施加压力,压电氧化锌通过电信号响应此压力和所有其他机械应力。这种超薄材料能以极高的空间分辨率同时对力、水分和温度作出反应,并发出相应的电子信号,这种拥有多传感器特性的材料是智能人工材料技术领域的‘圣杯’。”

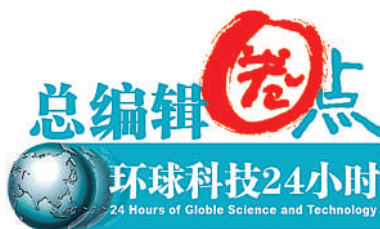
据悉,第一批人造皮肤样本的厚度为6微米,而人皮肤的厚度为0.03—2毫米。人造皮肤还可做得更薄。此外,人类皮肤可感知约1平方毫米大小的物体,人造智能皮肤的灵敏度为人类皮肤的1000倍,可以探测微生物等更小的对象。

研究人员表示,他们首次结合3种物理化学方法:水凝胶材料的化学气相沉积、氧化锌的原子层沉积和聚合物模板的纳米印刷光刻,研制出了这种智能皮肤。智能皮肤有望应用于诸多领域。如在医疗保健领域独立检测微生物并给出相关报告,还可用于能感知温度或湿度的人体假肢,能更灵敏地感知环境的机器人等。

这种智能皮肤的核心部件使用基于蒸汽的制造工艺生产而成,这一工艺目前已经很成熟,因此智能皮肤很容易扩展。研究团队目前正在优化该材料的特性,希望扩大材料反应的温度范围,提高其柔性。

人类对机器人的期待不仅仅局限于让它们会说话、能活动,这只是“局部”的智能而已。如果它们像人一样,有嗅觉、有触觉、能感知,甚至能思考,那就离真正的智能又近一步,也更符合我们对智能的理解。这项研究开发出的智能皮肤,就是让机器人更加智能的途径之一。值得一提的是,这种智能皮肤比人的皮肤更灵敏、更强大,充分发挥出智能感应的巨大优势。

# 灵敏度比真实的高千倍 「智能皮肤」可探测微生物



# 表达基因的首份综合功能图谱发布—— 将人类基因与其功能一一对应

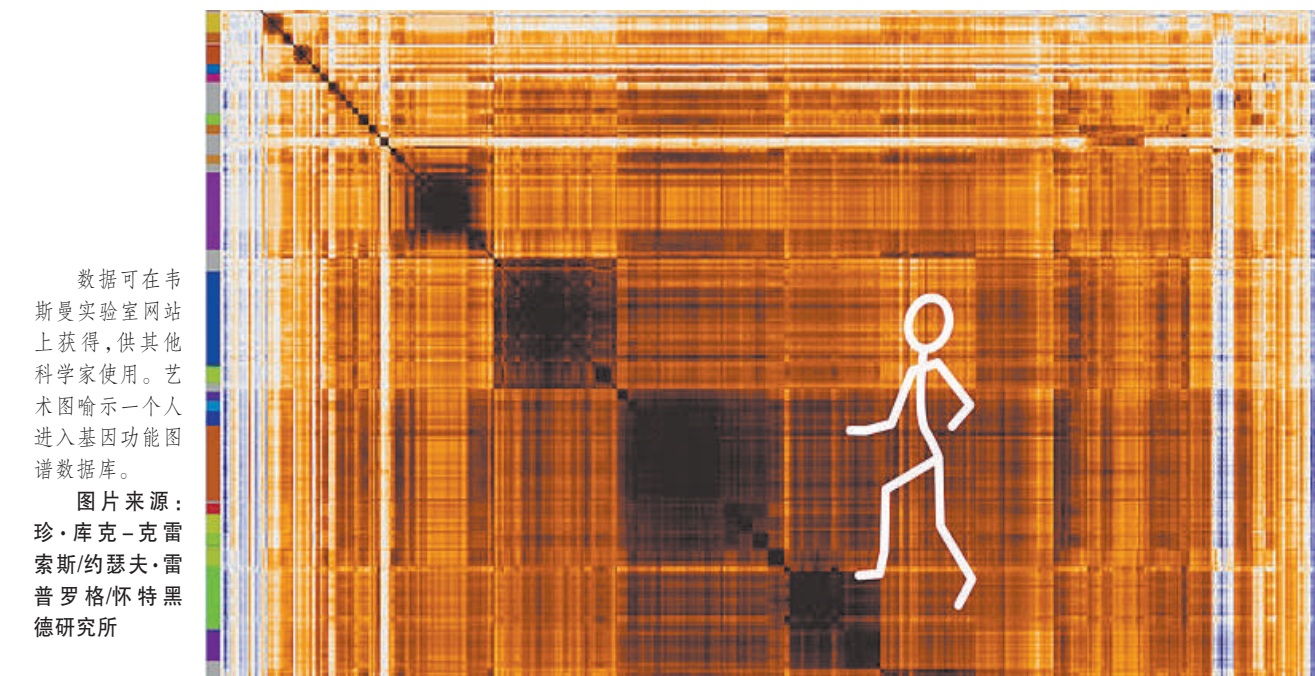
## 今日视点

◎本报记者 张梦然

人类基因组计划完成20多年后,美国怀特黑德研究所乔纳森·韦斯曼及其同事展示了在人类细胞中表达基因的第一份综合功能图谱。6月9日在线发表于《细胞》杂志上的项目数据,将每个基因与其在细胞中的功能联系起来,这是多年来基于单细胞测序方法 Perturb-seq 的重大合作研究成果。数据可在韦斯曼实验室网站上获得,供其他科学家使用。

兼任麻省理工学院生物学教授和霍华德休斯医学研究所研究员的韦斯曼说:“有了这张基因型—表型关系图谱,你可以进入并筛选数据库而无需进行任何实验。”

该图谱使研究人员能深入研究各种生物学问题。研究人员可用它来探索功能未知的基因对细胞的影响,研究线粒体对压力的反应,并筛选导致染色体丢失或获得的基因,这种类型在过去被证明是难以研究的。



数据可在韦斯曼实验室网站上获得,供其他科学家使用。艺术图显示一个人进入基因功能图谱数据库。

图片来源:珍·库克-克雷索斯/约瑟夫·雷普罗格/怀特黑德研究所

的新数据集来检查一些生物学问题。最明显的应用是首先研究具有未知功能的基因。

由于新测序读出了许多已知基因的表型,研究人员可使用这些数据将未知基因与已知基因进行比较,并寻找相似的转录结果,这可能表明基因产物会作为更大复合体的一部分协同工作。

一个名为 C7orf26 的基因的突变尤为突出。研究人员注意到,去除导致相似表型的基因是称为整合子的蛋白质复合体的一部分,该复合体在产生小核 RNA 中发挥作用。整合子复合体由许多较小的亚基组成,之前的研究表明有 14 种单独的蛋白质,研究人员此次证实 C7orf26 是复合体的第 15 个组成部分。

他们还发现 15 个子单元在更小的模块中协同工作,以在整合子复合体中执行特定功能。

## 筛选正确分离 DNA 的因子

Perturb-seq 的另一个好处是,由于该分析侧重于单细胞,研究人员可使用这些数据来查看更复杂的表型。这些表型在与来自其他细胞的数据一起研究时通常会变得混乱。

研究人员发现,导致细胞间不同结果的基因子集是染色体分离的原因。这种分离会导致细胞丢失一条染色体或获得一条额外的染色体,这种情况称为非整倍性。

韦斯曼表示:“你无法预测失去这个基因的转录反应是什么,因为它取决于你获得或失去的染色体的次要效应。我们意识到,这个局面其实是可以扭转的,创造这种复合表型,寻找获得或丢失的染色体特征。通过这种方式,我们对正确分离 DNA 所需的因子进行了第一次全基因组筛选。”

## 仍有悬而未决的问题

研究人员还使用数据集研究了线粒体如何应对压力。从自由生活的细菌进化而来的线粒体在其基因组中携带 13 个基因。在核 DNA 中,大约 1000 个基因与线粒体功能有关。研究人员发现,当他们扰乱不同的线粒体相关基因时,核基因组对许多不同的基因变化的反应相似。然而,线粒体基因组反应的可变性要大得多。

为什么线粒体仍然有自己的 DNA? 这仍是一个悬而未决的问题。新研究的一个重要结论是,拥有单独的线粒体基因组的好处之一,可能是针对不同的压力源要进行局部或非特定的基因调控。如果有一个线粒体被破坏,那么另一个线粒体以不同的方式被破坏,那么这些线粒体可能会作出不同的反应。

未来,研究人员希望将 Perturb-seq 用于研究癌细胞系之外的不同类型的细胞。

## 挖掘未知功能

完成筛选后,研究人员决定使用他们

# 新变体致以色列新冠病例激增

## 国际战“疫”行动

科技日报讯(记者胡定坤)近日,以色列单日新冠检测阳性病例数大幅上升。以卫生部高级官员称,此次病例增加由奥密克戎毒株 BA.5 变体导致,并担忧其在该国掀起新一波疫情高峰。

6月初以来,以色列新冠疫情呈现出明显的反弹趋势。6月1日,单日新增确诊病例达

5199人,6月5日、7日和8日,新增病例数均在5000人左右,而在5月的最后一周,单日平均新增病例数仅约1700人。6月7日,该国新冠病毒检测阳性率达到了20%,病毒传播指数接近1.2,6月9日,传播指数已经上升到1.27。

6月8日,以色列卫生部新冠疫情专员萨尔曼·扎尔卡教授表示,近期感染病例的增加由奥密克戎毒株 BA.5 变体导致,新一波疫情可能已经开始。目前,以卫生部正在研究为公众提供第5剂新冠疫苗的可能性,并准备批准5岁以上儿童接种加强针。

同日,以卫生部新冠疫情工作组宣布,并不建议立即推出第5剂疫苗。9日,以色列卫生部总干事纳赫曼·阿什解释称,根据现有数据,无法做出推出第5剂疫苗的决定,因为不能确定现有疫苗对这种变体是否有效,也无法确定是否有必要接种新一剂疫苗以预防重症。

日前,纳赫曼·阿什曾称,随着接种时间延长,疫苗有效性逐渐降低,至今年9月到10月,以色列人口的免疫防护将基本消失。但是,“说服人们接种第5剂疫苗将是一个巨大的挑战”。

# 常见大麦虫能吃掉塑料垃圾

## 有望带来垃圾回收新方式



常见的大麦虫可以吃掉聚苯乙烯。  
图片来源:昆士兰大学

科技日报讯(实习记者张佳欣)据10日发表在《微生物基因组学》杂志上的一项研究,澳大利亚昆士兰大学的研究人员发现,常见的大麦虫(Zophobas morio,又称“超级麦皮虫”)可以在其肠道中一种细菌酶的帮助下吞噬聚苯乙烯。这种对聚苯乙烯“胃口”的蠕虫可能是大规模回收塑料的关键。科学家希望这种“升级版”的生物循环能带来塑料垃圾回收的新方式,从而减少垃圾填埋量。

院的克里斯·林克博士和他的团队在3周的时间里给大麦虫喂了不同的食物:其中一些喂了聚苯乙烯泡沫,一些喂了麸皮,还有一部分则被禁食。

林克博士说:“我们发现,只喂食聚苯乙烯的大麦虫不仅存活了下来,甚至体重还略有增加。”这表明大麦虫可以从聚苯乙烯中获取能量,而且很可能是在它们肠道微生物的帮助下。研究人员使用元基因组学技术,找到了几种能够降解聚苯乙烯和苯乙炔的编码酶。

他们的长期目标是设计酶,通过机械粉碎和生物酶降解,在回收工厂中降解塑料垃圾。

“大麦虫就像小型回收工厂,用嘴巴嚼碎聚苯乙烯,然后‘喂’给肠道里的细菌。”林克博士说,“这个反应产生的分解产物可以被其他微生物用来制造高价值的化合物,比如生物塑料。”

研究人员表示,他们的目标是在实验室培养大麦虫的肠道细菌,并进一步测试其降解聚苯乙烯的能力,然后研究如何将这一工艺升级到垃圾回收场所的水平。

# 国际要闻回顾

(6月6日—6月12日)

## 国际聚焦

### 地球外存在“生命之源”首次确认

2020年12月,探测器“隼鸟2号”搭载的为期6年的回收舱从3亿多公里外的小行星“龙宫”返回地球,并带回约5.4克行星表面样本。日本文部科学省称,科学家日前在“隼鸟2号”采集的样本中检测到20多种氨基酸。这是首个在地球外存在氨基酸的证据,对理解这些至关重要的有机分子如何到达地球具有重要意义。

### 暮然回“首”

#### 实验性癌症治疗患者100%康复

美国纽约纪念斯隆凯特琳癌症中心进行的一项小型临床试验发现,14名接受实验性免疫治疗的直肠癌患者全部康复。所有这些受试者均患有带有罕见突变的局部晚期直肠癌,接受了葛兰素史克公司研制的一种免疫治疗药物 dostarlimab 的治疗,结果每位患者的癌症都神奇地消失了,体检、内窥镜检查、PET扫描或MRI扫描都无法检测到癌症,这是癌症治疗史上的第一次。

### 科“星”闪耀

#### 机械手指上“长出”活体人类皮肤

日本科学家将机械手指浸入一个装有胶原蛋白和真皮纤维细胞溶液的圆柱模具中,从而在机器人身上制作出“活的”类人皮肤,让人们离科幻目标又近了一步。这种新方法不仅为机械手指提供了人类皮肤般的质感,还具有防水和自愈功能。

### 技术刷新

#### “分子钻头”可两分钟内通过打孔杀菌

美国莱斯大学开发出由可见光而非

紫外线激活的纳米级“钻头”,能从405纳米的蓝光中获取能量,以每秒200万—300万次的速度旋转分子,在2分钟内细菌的细胞膜上打孔,从而有效杀死细菌。

#### 纳米传感器可几分钟内检出残留农药

瑞典卡罗林斯卡学院研究人员开发出一种微型传感器,可在几分钟内检出水果上的农药。这项技术使用由银制成的火焰喷涂纳米粒子来增强化学物质的信号。研究人员希望这些纳米传感器能帮助人们在食用前发现农药残留。

### 基础研究

#### 超导库珀对实现原子级精度测量

超导是由称为库珀对的特殊连接的电子对引起的。到目前为止,库珀对的出现已被宏观地间接测量,但芬兰阿尔托大学和美国橡树岭国家实验室研究人员开发的一项新技术能以原子精度检测它们的出现。

#### “神经弦”实时倾听大脑与肠道对话

美国斯坦福大学团队描述了一种模拟组织的传感器,可用于实时监测大脑与肠道的神经递质。研究人员通过研究小鼠的肠道一大脑交流,证明了这种传感器的能力。这种设备有望实现其他身体柔软器官的生物分子传感。

### 奇观轶闻

#### 光子芯片每秒分类近20亿张图像

美国科学家开发了首款可扩展的基于深度神经网络的光子芯片,每秒可对20亿张图像进行直接分类,而无需时钟、传感器或大内存模块,有望促进人脸识别、自动驾驶等领域的发展。

(本栏目主持人 张梦然)