《自然》发布2022年重大新闻事件

今日视点

◎实习记者 张佳欣

从詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)投入使用,到用人工智能(AI)预测蛋白质结构,再到将猪器官移植到人体内,英国《自然》网站新闻编辑精选了一年来具有重大影响的事件,这些事件代表了"2022年科学界的决定性时刻"。

望向遥远深空的"黄金眼"

经过数十年的规划,今年1月,有史以来最复杂的望远镜——JWST终于到达太空目的地。7月,它发回了第一张来自宇宙的图像。从那时起,这台耗资100亿美元的天文望远镜便拍摄下了一张又一张绚烂星河中的壮观图像,让科学家们得以洞察深空,这包括对一颗系外行星的详细观测,以及发现迄今最遥远星系。

斯蒂芬斯五重奏:一组五个星系,由NASA的詹姆斯·韦布空间望远镜拍摄。

AI预测蛋白质结构

英国AI公司"深度思维"7月份宣布,他们使用革命性的AI网络"阿尔法折叠"预测了来自大约100万个物种的2亿多种蛋白质的结构,几乎涵盖了所有生物的所有已知蛋白质,这些生物的基因组保存在数据库中。

此外,美国"脸书"母公司Meta开发了自己的AI网络ESMFold,并利用它预测了来自细菌、病毒和其他尚未表征微生物的大约6亿种可能蛋白质的形状。科学家们正在使用这些工具来构想可能构成新药和疫苗基础的蛋白质。

多国竞逐月球探测

2022年,月球成为太空任务的热门目的地。今年8月,韩国的"达努里"探测器发射升空,预计将于明年1月抵达目的地,并绕月飞行一年。这是该国首次超越地球轨道之外探索宇宙深空的任务。

11月,美国国家航空航天局(NASA)备受期待的"阿尔忒弥斯"计划终于拉开序幕,其目标是在未来几年内将宇航员送上月球。近日,其无人驾驶的猎户座太空舱已在完成绕月飞行任务后返回地球。

12月,日本私营月球机器人探索公司iSpace的M1月球着陆器发射升空。着陆器上还搭载了两辆月球车,一辆由阿联酋制造,另一辆由日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)制造。

奥密克戎"后代"推动大流行

新冠病毒奥密克戎变异株及其"后代"今年主导了所有其他新冠病毒变种。这种快速传播的毒株于2021年11月在非洲南部首次发现,并迅速蔓延到全球。从早期开始就可以明显看出,奥密克戎比以前的变种更成功地逃避了免疫系统的防御。在这一年里,出现了一群不同的"奥密克戎免疫逃避分支",这给科学家预测即将到来的感染浪潮带来了挑战。

8月,人们穿过巴基斯坦信德省被洪水淹没的高速公路。

1月,马里兰州巴尔的外科医生将一颗猪心脏移植到人体中。

本文图片来源:《自然》网站

一些国家已经推出了针对奥密克戎的疫苗。此外,针对新冠肺炎的鼻腔喷雾剂也已成为疫苗武器库中的工具之一。今年9月,中国和印度批准了通过鼻子或口腔吸入的"不用打针"的疫苗,还有许多类似的疫苗正处于不同的开发阶段。

首设"气候损害"基金

近期在埃及召开的《联合国气候变化框架公约》第二十七次缔约方大会(COP27)中,"损失与损害"基金的批准设立是一大亮点。该基金将帮助低收入和中等收入国家支付气候变化影响的成本,例如今年巴基斯坦发生的灾难性洪水,造成了价值300多亿美元的经济损失。

值得注意的是,今年全球化石燃料的碳排放量预计将达到375亿吨,创下新纪录。将全球变暖控制在比工业化前温度高1.5℃—2℃范围内的窗口正在迅速消失,甚至可能已经过去了。

猪器官移植到人体

今年1月,美国男子大卫·贝内特成为第一个接受转基因猪心脏移植的人,这是确定动物能否为需要器官的人提供来源的关键第一步。贝内特在接受移植后又活了8周,但考虑到人类免疫系统在几分钟内就能攻击非转基因猪的器官,研究人员对他能活如此之长的时间感到惊讶。几个月后,两个美国研究小组独立报告称,将猪肾移植到3名脑死亡病人体内。结果这些器官没有被排斥,并开始产生尿液。研究人员说,下一步是进行临床试验,将在活人身上进一步测试这种程序。

推动保护生物多样性

近日,《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(COP15)在加拿大蒙特利尔举行,各国代表正试图敲定一项保护环境的全球协议。由于新冠肺炎疫情,一项新的生物多样性条约,即"2020年后全球生物多样性框架"被推迟了两年多。一些国家作出的支持生物多样性的财政承诺有助于推动讨论向前推进,但估计每年还需要7000亿美元来保护自然世界。在这次会议上,代表们有望就到2030年抑制物种减少并在本世纪中叶扭转这一趋势的目标达成一致。

可经受超音速撞击的蛋白质材料问世

有助开发下一代防弹装甲、研究太空高速碰撞问题

科技日报北京12月18日电 (记者**张梦然**)英国肯特大学团队创造了一种新的减震材料并获得了专利,这种材料可彻底改变国防和行星科学领域。这种新型的基于蛋白质的材料家族被命名为踝蛋白冲击吸收材料(TSAM),代表了已知的第一个能够吸收超音速射弹冲击力的合成生物学材料,为开发下一代防弹装甲和弹丸捕获材料打开了大门,从而能够研究太空和高层大气中的超高速撞击。该研究发表在最近的bioRxiv预印本网站上。

研究人员解释说,对细胞天然减震器踝蛋白(Talin)的研究表明,该分子包含一系列二元开关结构域,这些结构域在张力下打开,并在张力下降后再次折叠。这种对力的反应使踝蛋白具有分子减震特性,保护人体细胞免受较大力量的影响。将踝蛋白聚合成TSAM时,踝蛋白单体的减震特性赋予了材料令人难以置信的性能。

研究团队展示了TSAM的实际应用,这种水凝胶材料经受住了1.5公里/秒的超音速撞击,这要比太空粒子撞击自然和人造物体的速度(通常大于1公里/秒)以及枪口速度(通常在0.4—1.0公里/秒间)都要快。该团队还发现TSAM不仅可吸收玄武岩颗粒(直径约60微米)和较大的铝弹片的冲击,还可在冲击后保存这些颗粒和碎片。

目前的防弹衣通常由陶瓷面和纤维增强复合材料组成,这种材料既笨重又不方便。虽然这种装甲可有效阻挡子弹和弹片,但无法阻挡可能导致装甲后方钝伤的动能。此外,这种形式的装甲在撞击后通常会受到不可逆转的损坏,因为结构完整性受损会阻止进一步使用。

如果将TSAM结合到新的装甲设计中,或可成为这些传统技术的替代品,提供更轻、更耐用的装甲,保护穿戴者免受更广泛的伤害,包括由冲击引起的损害。

TSAM在撞击后捕获和保存射弹的能力也使其适用于航空航天领域,该领域需要能量耗散材料来有效收集空间碎片、空间尘埃和微流星体以供进一步研究。捕获的射弹有助于设计航空航天设备,提高宇航员的安全性和昂贵的航空航天设备的使用寿命。

先进材料的研发本身属于高科技,与此同时,它们对诸多高科技领域发展有着极其重要的支撑作用。比如,可拉伸、自修复、可生物降解的半导体材料能够用于研制柔性电子器件,大大弥补硬质电子器件之不足;再比如,有"人造太阳"之称的核聚变实验装置,其偏滤器不断承受最为严酷的高温和粒子流的冲击,钨铜复合材料成为制造这种器件的理想选择。数不胜数的例子告诉我们,实现高水平科技自立自强,必须重视材料技术的发展,实现"材料强国"是迈向科技强国的必经之路。

总编辑圈点 环球科技24小时 24 Hours of Globle Science and Technology

人造蛋白催化室温下生成稳定量子点

或带来更可持续方式制造纳米材料

科技日报讯 (记者**刘霞**)美国普林斯顿大学研究人员在最新一期《美国国家科学院院刊》上发表论文称,他们首次利用实验室合成的蛋白质,在室温下制造出了硫化镉(CdS)量子点,这些纳米材料可广泛应用于从发光二极管显示屏到太阳能电池板等诸多领域,这一成果有助以更可持续的方式制造纳米材料。

研究负责人之一、化学教授迈克尔·赫克特解释称,量子点通常在高温、有毒环境中制造而成,且需昂贵溶剂。在最新研究中,他们首次借助人造蛋白作为催化剂,以水作为溶剂,在室温下得到了稳定的量子点。

赫克特团队使用蛋白ConK来催化反应。2016年,研究人员首次从一个大型蛋白质组合库中分离出ConK,尽管它仍由天然氨基酸组成,但其序列与天然蛋白大相径庭。在最新研究中,ConK将半胱氨酸分解成几种产物,包括硫化氢。硫化氢充当活性硫源,并与金属镉发生反应,使他们最终得到了CdS量子点。

研究人员表示,量子点"体型娇小",拥有非常有趣的光学特性。它们易于吸收光,并将光转化为化学能,因此可用于制造太阳能电池板或光电传感器;它们还能发射特定波长的光,适合制作发光二极管显示屏;而且它们由约100个原子组成,直径仅为2纳米,所以能穿透一些生物屏障,有望在医学和生物成像领域大显身手。

研究人员称,最新制造过程还可调整纳米粒子的大小,这决定量子点发出光线的颜色,为标记生物系统中的分子提供了可能,比如在体内对癌细胞进行标记。

不过,研究人员也指出,最新方法研制出的量子点质量还不高,但可通过调整合成方式提高质量。例如对蛋白质进行工程设计,让其能以不同方式影响量子点的形成,从而提高量子点的质量。

俄科学家发现新磁体家族

科技日报讯 (记者**董映璧**)俄罗斯研究人员发现,钴、铁和镍的非典型复杂化合物可表现出单离子磁体的特性,这将有助于采用此种物质制造用于存储信息的超高密度高效电子元件基础设备,其容量是现代设备的一千倍。相关研究结果发表在最近的《磁化学》杂志上。

单分子磁体(SMM)是单个分子或原子能够保持自旋力矩—磁化方向的材料。它们的状态可通过外部磁场来切换。

俄南联邦大学研究人员发现,在五角双锥体配位介质中,从铁到镍的3d系列金属的七配位离子可表现出单离子磁体(SIM)的特性。单离子磁体的化合物属于分子磁体家族,其中磁化强度的积累仅限于单个顺磁中心——d或f金属离子。

研究人员表示,五角双锥体型的七配位不是3d系列过渡金属"晚期"离子所特有的,特别是在全氮供体环境中,因为它们的离子半径相当小。然而,研究人员设法合成了此类化合物,以单晶X射线结构分析的方法确定其结构,详细研究恒定和交变场中的磁性。

研究人员称,在当前阶段,与其说这项工作具有实用性,不如说它更具有基础性。目前,材料只能在非常低的温度下保持磁化,低于所谓的阻塞温度,因为再磁化势垒不大。

研究人员正在积累实验材料,寻找分子结构与其磁性之间的联系。接下去的研究可能为存储系统的电子元件基础制造强大的设备,并开发基于使用电子自旋特性的新技术,如制造量子计算设备。

加强运动与接种疫苗同等重要

锻炼越多 得了新冠症状越轻

国际战"疫"行动

科技日报讯 (实习记者**张佳欣**)据15日发表在《美国预防医学杂志》上的一项研究,在被诊断出患有新冠肺炎之前经常锻炼身体的人,在患病后得重症的风险较低。

这项针对近20万名成年人的研究显示,无论患者是否有慢性病,在主要人口群体中,体育活动与新冠肺炎结果的改善之间都存在关联。黑人、西班牙裔和亚裔患者比白人患者有更大的不良后果风险,这与先前的研究一致。然而,在每个种族和民族中,锻炼越多,罹患新冠肺炎后的症状越轻。

这项研究建立在早期研究的基础上,仔细研究了不同人口群体和慢性病患者的锻炼与新冠肺炎结果之间的关系。研究人员称,运动越多越好,无论患者的种族、民族、年龄、性别或患有慢性病的情况。

研究人员分析了美国南加州地区凯撒医疗机构194191名成年患者的电子健康记录,这些患者在2020年1月至2021年5月期间被诊断出患有新冠肺炎。

所有患者都在感染前报告了他们的体育活动水平,这是一种被称为"运动生命体征"的常规测量方法。每个患者分为5类,从总是不活动(每周锻炼10分钟或更少),到活动积极(每周锻炼150分钟)。

统计分析显示,患者报告的体育活动越多,在新冠肺炎确诊后90天内住院或死亡的风险就越低。这一趋势在所有活动水平上都是一致的,始终积极运动的患者面临的风险最低。

对于患有某些潜在慢性病,如高血压、心血管疾病或肥胖的患者来说,锻炼越多,住院率或病亡率就越低,而这些慢性病通常与新冠肺炎预后不良的风险增加有关。

研究人员表示,研究结果充分表明,医生需要向患者强调,接种疫苗和加强体育锻炼是预防新冠肺炎严重后果的最重要的两件事。

国际要闻回顾

(12月12日—12月18日)

技术刷新

"细胞胶水"有助再生组织愈合伤口

美国加州大学旧金山分校的研究人员设计出了一种类似于"细胞胶水"的分子,使他们能够精确地指示细胞之间的结合方式。这一成果标志着人们向构建组织和器官迈出了重要一步,而构建组织和器官是再生医学长期寻求的目标。

"芯片上心脏病"模型可复制心肌梗塞

美国南加州大学生物医学工程系研究人员开发了一种"芯片上心脏病"模型,该设备在一个相对简单易用的系统中复制了心脏病发作的一些关键特征,这使科学家能够更清楚地了解发病后心脏的变化,从而开发和测试最有效的药物,限制发病后引起的心脏组织退化。

国际聚焦

美国国家点火装置首次实现净能量增益

美国能源部13日宣布,劳伦斯·利弗莫尔国家实验室内的美国国家点火装置(NIF)首次实现聚变点火——反应产生的能量大于促使反应发生的能量:在12月5日的一次实验中,研究人员向目标输入2.05兆焦耳的能量,产生了3.15兆焦耳的聚变能量输出,首次实现了净能量增益。美国能源部长詹妮弗·格兰霍姆当天发表声明称,这是一项"里程碑式的成就"。但实验不能重复,并不具备实用意义。

蓦然回"首"

全球首例新型CRISPR疗法效果显著

一名罹患白血病的13岁女童艾莉莎成为全球首例接受一种新型CRISPR疗法的人。英国伦敦大学学院大奥蒙德街儿童医院发布声明称,这名女孩之前对其他疗法已无反应,但在今年5月接受了碱基编辑技术治疗后,现在身上已经检测不到癌细胞。不过医生们也表示,她未来是否不再出现相关症状尚有待观察。

前沿探索

LHC团队确定"穿越万里"反原子核

轻反原子核由反质子和反中子组成。大型强子对撞机(LHC)团队研究认为,轻反原子核或能在银河系中穿越很长的距离。这项研究结果表明,这些反原子核或能用于寻找暗物质。

科技轶闻

新AI胜过近五成"码农"

在全球范围内程序员短缺。如果人工智能(AI)会写代码,将带来许多便利。一款名为"阿尔法扣"(AlphaCode)的新AI系统正在让人类离这一愿景更近一步。该系统来自"深度思维"研究实验室,整体性能相当于经过几个月到一年培训的新手程序员。在测试中,"阿尔法扣"通过预测代码段并创建数百万个潜在的解决方案,实现"接近人类水平的性能"。

(本栏目主持人 张梦然)

全新氮磷化合物在高压下合成

科技日报讯 (记者**刘霞**)德国拜罗伊特大学主导的国际科研团队在最近一期《欧洲化学杂志》上发表论文指出,他们在高压下合成出多种全新的氮磷化合物,其中包含全新的结构单元。这些最新成果展示了高压氮化学研究的巨大潜力,也有望催生用于日常生活的可回收材料。

非金属氮化物是由氮和非金属元素通过共价键连接生成的化合物,由于拥有很多有趣的特性,它们日益成为材料研究领域的"香饽饽"。

在本研究中,科学家们分别在72千兆帕和134千兆帕的高压下,成功合成出两种全新氮磷化合物:多晶型δ-P_3N_5和PN_2,这两者都属于超不可压缩材料。

研究团队通过同步X射线衍射分析密度泛函理论计算发现,这两种氮磷化合物拥有极端强度的关键原因在于,其晶体结构由密集的PN_6正八面体(其中1个磷原子被6个氮原子包围)网络组成,这也是科学家首次证实PN_6正八面体结构。

当压力下降时,多晶型δ-P_3N_5会转化为另一种全新的氮磷化合物:在7千兆帕压力下,多晶型α′-P_3N_5形成,这是一种在正常条件下保持稳定的新型固体材料。这种氮磷化合物的晶体结构也不寻常,由PN4四面体(其中1个磷原子位于金字塔形结构单元的中心,四角各由1个氮原子占据)组成。与目前众所周知的多晶型α-P_3N_5相比,α′-P_3N_5的密度更高,在工程领域的应用潜能也更大。

研究人员表示,最新研究表明,科学家们可通过高压研制出拥有有趣特性的新型氮化合物,他们将进一步探索这些新材料的潜在应用,并在高温、高压下对非金属氮化物开展更多研究,以极大地扩展对氮化学的理解。最新研究也有望催生用于日常生活的可回收材料。