

### 核聚变研究取得里程碑式突破

# 美国家点火装置首获“燃烧等离子体”

科技日报北京1月27日电(记者刘震)一个由超百名科学家组成的团队在最新一期《自然》杂志上发表4项实验成果称,美国国家点火装置(NIF)在通往实现核聚变目标的路上取得了里程碑式的突破——获得了所谓的“燃烧等离子体”,这意味着核聚变燃烧可以由反应本身产生的热量来维持,而不是靠输入的激光能量。

美国密歇根大学等离子体物理学家卡洛琳·库兰兹解释说,核聚变将氢原子核结合在一起,形成重原子核。当产生的原子质量小

于参与反应的原子质量时,多余的质量就会转化为能量,释放出大量光和热。核聚变不会产生二氧化碳等温室气体,也不会产生其他污染物。而反应所必需的燃料氢气,在地球上的储量足以满足人类长达数百万年的能源需求。“核聚变产生的基本上是无限的清洁能源。”

在本研究中,科学家将包含192束激光的巨型激光阵列射向一个小“胶囊”内的弹丸,将其加热到1亿摄氏度,制造出了巨大的能量爆发,获得了“燃烧等离子体”——尽管只持续了

万分之一秒,但足以证明实验取得了成功。

研究人员指出,在2020年11月和2021年2月进行的4次实验中,产生了多达0.17兆焦耳的能量,远远超过了以前的尝试,不过仍小于启动核聚变过程所需的1.9兆焦耳。有研究称,2021年底在NIF进行的实验产生了1.3兆焦耳的能量,持续了百万亿分之一秒,但研究结论还未经过同行评议。

几十年来,世界各地的研究人员在想方设法研究核聚变技术。35个国家在法国南部合建“国际热核聚变反应堆”,该反应堆使用

巨大的磁体来控制过热的等离子体,预计于2026年开始运营。

NIF研究团队下一步的目标是实现“点火”。当核聚变反应产生的能量大于其消耗的能量时,就会发生“点火”现象。届时,燃料可以继续自行“燃烧”,产生的能量超过引发初始反应所需的能量。

研究论文合著者、劳伦斯·利弗莫尔国家实验室核聚变项目首席科学家奥马尔·哈瑞肯说:“最新研究结果令人兴奋,但我们离实用的核聚变能源还有很长的路要走,也许需要几十年。”

### 韦布传回首批图片,欧洲和俄罗斯踏上火星征程……

# 2022年,这些太空高光时刻值得翘首以盼

## 科技创新世界潮⑫

◎ 本报记者 刘震

2021年,太空探索带给人类无数精彩和绚丽;2022年,天文学家们仍将继续在太空书写新的传奇。

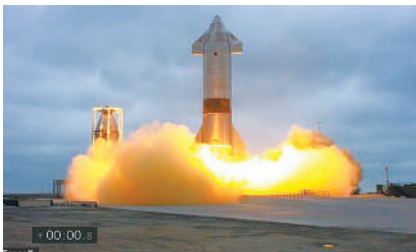
英国《每日邮报》网站在近期的报道中,列出了2022年值得期待的太空高光时刻,包括詹姆斯·韦布空间望远镜将传回首批图片、小行星撞击实验正式实施、探测器前往火星搜寻生命存在迹象等。



韦布望远镜已进入其最终运行轨道,再等6个月左右才能传回第一批图像。



NASA的“太空发射系统”将于3月首次试飞。



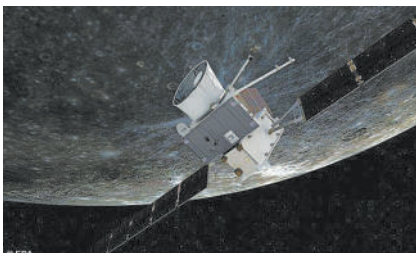
SpaceX公司的“星舰”或将于3月或4月进行首次轨道试飞。



“双小行星重定向测试”任务旨在撞击小行星的卫星,尝试稍微改变其轨道。



“火星太空生物学”将在火星上搜寻生命存在的痕迹。



“比皮科伦坡”探测器将于6月第二次飞越水星。

### 韦布望远镜将传回首批图片

作为美国国家航空航天局(NASA)、欧洲空间局(ESA)和加拿大航天局的联合项目,耗资100亿美元的詹姆斯·韦布空间望远镜于去年圣诞节当天发射升空,携带直径6.5米的大型镀金折反射镜,这是有史以来最大也最灵敏的反射镜,被科学家称为“黄金眼”。

据报道,韦布望远镜成功打开了“黄金眼”,并于今年1月24日进入其最终运行轨道,主镜和次镜也完全展开。它将围绕日地系统第二拉格朗日点运行,这一区域距离地球约150万公里。此后,韦布望远镜还须经历数月冷却才能接近绝对零度,然后进行校准,正式开始科学观测活动。因此,人们需要再等6个月才能看到第一批图像公布。

韦布望远镜的功能比哈勃望远镜强大,将在宇宙中搜寻137亿年前最初形成的恒星和星系的光流。

### “太空发射系统”和“阿耳忒弥斯”任务

NASA将在2022年3月进行其“太空发射系统”(SLS)火箭的首次试飞。这款火箭被称为“世界上最强大的火箭”,耗资230亿美元,预计将启动新一代人类太空探索,首先是从运送宇航员往返月球开始。

SLS可在一次任务中将宇航员和补给送往月球,不过它的首次试飞——“阿耳忒弥斯1号”任务只会搭载无人“猎户座”飞船乘员舱。

“阿耳忒弥斯1号”原定下月发射,但因测试过程中出现“小问题”而被推迟到3月或4月。

NASA预计,SLS每次发射的成本约为20

亿美元。这艘巨无霸火箭将成为“阿耳忒弥斯任务”(将宇航员送往月球并最终送往火星)的主力军。

### SpaceX的“星舰”轨道试验

美国太空探索技术(SpaceX)公司掌门人埃隆·马斯克说,该公司的“星舰”(Starship)火箭将在今年3月或4月进行首次轨道试飞。

“星舰”是迄今为止最大型火箭,可完全重复使用,由超重型助推器和星舰飞船组成,有朝一日将被用于登陆火星,并将大型有效载荷(重达1吨)送入近地轨道。“星舰”在设计上可进行轨道加油,因此它可前往比近地轨道更远的地方,包括月球和火星。

去年12月,马斯克在推特上发布了雄心勃勃的计划,将在“星舰”上再增加3个“猛禽”发动机,将其最大推力提高50%,以极大地改善其有效载荷性能。

### “双小行星重定向测试”任务撞击小行星

“双小行星重定向测试”(DART)是NASA的一个项目,旨在撞击一颗小行星的卫星,使其稍稍改变轨道,这一任务将首次展

示改变小行星在太空中运动情况和轨迹的动能撞击器技术。

DART还包括一颗小型伴飞摄像卫星,预计它将在今年9月26日至10月2日期间撞上目标星体。

NASA称,DART的目标小行星并不会对地球构成威胁,是一个观察碰撞是否能够改变其运行路线的“完美试验场”。

### “火星太空生物学”项目探索火星生命

“火星太空生物学”(ExoMars)是ESA和俄罗斯联邦航天局的联合项目,包括轨道飞行器和名为“罗莎琳德·富兰克林”号火星车。

这个SUV汽车大小的飞行器将于今年9月出发前往火星。它原定2020年8月发射,但因新冠疫情推迟。这一任务的主要使命是确定火星上是否存在生命繁衍迹象,以及更好地了解火星上水的历史。火星车将由空中客车公司组装,并于2023年6月降落在火星上的阿克夏高原。此前的研究表明,阿克夏高原可能是一个古老的火星三角洲。

火星车包括一台可探测火星表面以下的钻探设备和一个置于超净区内的微型生命

搜寻实验室。

ExoMars项目将首次在火星表面以下约3.66米的地方搜寻生命的迹象。在那里,生命的生物特征可能会被完好保存。

### “比皮科伦坡”探测器第二次飞越水星

由欧洲和日本航天机构联合研发的“比皮科伦坡”(BepiColombo)水星探测器与水星的第二次“亲密”接触将发生在2022年6月,届时该探测器将飞到离水星表面约322公里以外的地方,与2021年10月的那次飞越类似。

此外,在2023年6月、2024年9月、2024年12月和2025年1月,它还将4次飞越这颗距离太阳最近的行星。最终目标是进入距离水星483公里至1497公里的一个科学轨道开展探索活动,它将于2025年12月最终进入该轨道。

虽然水星与地球的距离是木星与地球距离的十倍,但探测器到达水星所需时间与到达木星相当。因为探测器到达水星需要“刹车”以抵抗来自太阳的引力,为此,探测器会绕很长的一段路——通过多次飞越太阳系内部其他行星(包括水星)来实现。

(本文图片来源:英国《每日邮报》网站)

# 可提起蛋黄的“剪纸”机器人抓手面世

科技日报北京1月27日电(记者张梦然)据最新一期《自然·通讯》杂志报道,美国北卡罗来纳州立大学工程研究人员展示了一种新型机器人抓手,它极其灵活精确,能够提起柔弱的蛋黄而不破坏它,且其精确度足以举起一根头发。这一成果适用于柔性机器人和生物医学技术。

这种新型抓手借鉴了剪纸艺术,包括切割和二维(2D)折叠的方式,最后形成三维(3D)形状。具体来说,研究人员开发了一种

新技术,通过在大部分材料上切割平行狭缝,使用剪纸将2D片材转换为弯曲的3D结构。3D结构的最终形状在很大程度上取决于材料的外边界。例如,具有圆形边界的2D材料将形成球形3D形状。

研究人员表示:“我们定义并展示了一个允许用户向后工作的模型。如果用户知道他们需要什么样的弯曲3D结构,就可以用这种方法来确定他们在2D材料中所用的狭缝的

边界形状和图案。通过控制材料被推或拉的方向,可对最终结构进行额外的控制。”

新技术比以前将2D材料转换为弯曲3D结构的技术要简单得多,它允许设计师从2D材料创建各种定制结构。

研究人员制造的新型抓手能够抓取和提升蛋黄、人类头发等物体,体现了该项技术的实用性。

研究人员表示:“传统的抓手牢牢抓住物

体,它们通过向物体施加压力来抓取物体。当试图抓住易碎的物体(例如蛋黄)时,可能会造成问题。但我们的抓手本质上是围绕一个物体,然后将其举起,类似于将手抱在一个物体上的方式。这使我们能够在不牺牲精度的情况下‘抓握’和移动精细的物体。”

研究人员还在探索如何使用这种技术来制造对人体膝盖加温的设备,这具有潜在的治疗应用价值。

和延长生命的额外好处。

目前一项临床试验正在测试一种降低LPA的药物,以此作为降低心脏病风险的一种方式。现在还没有关于VCAM1的临床试验,但对小鼠的研究表明,降低这种蛋白质水平的抗体可改善老年小鼠的认知能力。

爱丁堡大学人类遗传学研究中心首席研究员保罗·蒂默斯博士说:“识别这两种关键蛋白质有助于延年益寿。降低我们血液中这些蛋白质水平的药物可以让普通人(和那些天生LPA和VCAM1水平较低的人)一样健康长寿。”

# 想延年益寿?这两种血液蛋白很重要

科技日报北京1月27日电(实习记者张佳欣)健康长寿是我们的永恒追求。根据发表在《自然·衰老》杂志上的一项最新研究,英国爱丁堡大学的科学家发现了两种可以影响人们的寿命和健康的血液蛋白——载脂蛋白a(LPA)和血管细胞黏附分子1(VCAM1)。根据最大的衰老基因研究,开发针对这两种蛋白质的药物可能是减缓衰老过程的一种新方法。

许多复杂的因素决定了我们衰老和死亡的速度,这些因素包括遗传、生活方式、环境

等。这项研究揭示了蛋白质在这一过程中扮演的角色。

有些人的某些蛋白质水平天生就较高或较低,这是因为遗传的缘故,而这些蛋白质水平反过来会影响一个人的健康。

此次,研究人员结合了6项关于人类衰老的大型基因研究的结果,其中每项研究都包含了数十万人的遗传信息。

在被研究的857种蛋白质中,研究人员确定了两种对各种抗老化措施有显著负面影响的蛋白质。与那些没有受遗传影响的人相

比,遗传了导致这些蛋白质水平升高的DNA的人更虚弱,自我评估的健康状况更差,寿命可能相对较短。

第一种蛋白质LPA在肝脏中产生的,在凝血中发挥作用。高水平的LPA会增加动脉粥样硬化的风险,并可能引发心脏病和中风;第二种蛋白质VCAM1主要存在于内皮细胞表面,控制血管的扩张和收缩,并在凝血和免疫反应中发挥作用。

研究人员说,通过降低LPA和VCAM1水平来治疗疾病的药物,可能会有改善体质

科技日报北京1月27日电(记者张梦然)据26日发表在《科学进展》杂志上的论文,英国布里斯托大学量子研究人员声称,他们大大缩短了光学量子计算机的模拟时间,比以前的方法加速了大约10亿倍。

量子计算机有望以指数级速度解决某些问题,并在药物发现、电池新材料等诸多领域具有潜在应用。但量子计算仍处于早期阶段,因此这些是长期目标。尽管如此,在构建有用设备的过程中仍会产生里程碑式的进展。目前受到广泛关注的是“量子优越性”,即量子计算机执行的任务甚至超出了世界上最强大超级计算机的能力。

2020年12月,中国科技大学研制的“九章”光学量子计算机原型,在求解“高斯玻色采样”(GBS)问题时,实现了“量子优越性”——这项在200秒内完成的实验如果用世界上最强大的超级计算机来模拟,需要6亿年才能完成。

此次,英国布里斯托大学量子工程技术(QET)实验室团队与伦敦帝国理工学院和惠普企业的研究人员合作,将模拟时间缩短至仅几个月,加速因子约为10亿。

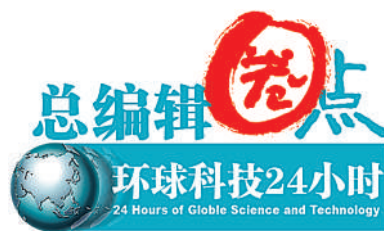
论文共同第一作者、伦敦帝国理工学院研究员、牛津量子电路高级量子工程师布莱恩·贝尔说:“随着研究人员开展更大规模的实验,他们更渴求相对于经典模拟的‘量子优越性’。我们的结果将提供一个重要的比较点,通过它来确定未来GBS实验的计算能力。”

论文共同第一作者、QET实验室博士生杰克·布尔默说:“这些‘量子优越性’实验代表了物理学和工程学的巨大成就。作为一名研究人员,理解这些实验的计算复杂性出现在哪里是令人兴奋的。我们对所取得的进步程度感到惊讶——你很少能声称取得了10亿倍的进步!”

QET实验室联合主任安东尼·莱恩说:“这类工作至关重要,它帮助我们了解在开始解决影响所有人的清洁能源和医疗保健问题之前,(量子计算机)必须克服的障碍。”

人们一直期待着通过利用微观物质的一些不可思议的性质,实现超越现有计算机的计算速度。这个实现的途径就是量子计算机——利用量子力学的性质去计算。按预测,量子计算机一旦实用化,会在很多领域取得革命性的成果,正因为,世界各国现在的研发竞争非常激烈。我们虽然不懂光学量子计算模拟时间加速十亿倍是什么概念,但可以理解的是,在追寻真正超越现有计算机速度的量子计算机(也就是所谓“量子优越性”)的路上踏出的每一步,都被认为具有划时代的意义。

# 加速十亿倍! 光学量子计算模拟时间大幅缩短



## 植物性疫苗或能在农业工厂大规模生产

科技日报讯(记者李杨)枝繁叶绿的农业温室,摘取烟叶的采集人员……这样的场景恐怕很难让人联想到这里竟是疫苗生产工厂。据日本生物制药企业田边三菱制药披露,其位于加拿大的子公司Medicago已在去年12月提出了全世界首例植物性新冠疫苗的申请,并获得了加拿大药物监管部门的批准。该植物性疫苗去年在加拿大、美国、英国等6个国家进行了临床试验,最终验证其有效性在71%以上。田边三菱制药预计于今年春天在日本国内正式向厚生劳动省提交申请,争取在2022年内实现商业投放。

传统“针打”疫苗,通过将病原体本身或是其一部分接种到人体内,从而产生抗体,然后将其举起,类似于将手抱在一个物体上的方式。这使我们能够在不牺牲精度的情况下“抓握”和移动精细的物体。

传统的“针打”疫苗,通过将病原体本身或是其一部分接种到人体内,从而产生抗体,然后将其举起,类似于将手抱在一个物体上的方式。这使我们能够在不牺牲精度的情况下“抓握”和移动精细的物体。

制造出与病原体大小构造近乎一致的病毒样颗粒,将其作为抗原使用。通过1周的培植,即可从长大的叶子中提取疫苗成分。在传统疫苗的生产中多用鸡蛋、大肠菌和昆虫细胞等进行病毒培养,植物性疫苗则是利用植物发挥等效作用,使其成为疫苗研制的新平台。

更重要的是,植物性疫苗内部并不包含蛋白质和基因,因此不会产生病毒在体内繁殖的风险,相较于传统疫苗或安全性更高。

Medicago公司开发的植物性疫苗主要是利用一种短期成熟的烟草属植物,将新冠病毒的刺突蛋白通过基因操作在叶子的细胞内产生类似的蛋白质,从而产生病毒样颗粒,最后将烟叶采集回收制成疫苗。这种疫苗制作工艺有望通过大型农业工厂在短期内进行大规模生产,冷藏于2℃—8℃的环境中即可实现保存和运输。

## 创新连线·日本

### 米皮制成健康管理传感器可“食用”

“吃”下手里的无线通信器件,管理自身健康的日子即将到来。日本庆应义塾大学与电气通信大学研究团队利用铝箔和春卷常用的米皮等,开发出了可与体外通信的生物传感器。新开发的传感器由双层胶囊和天线构成,用以测量肠道细菌的活性。外侧胶囊是标准的肠溶性胶囊,经过胃部后在肠道中溶解。利用米皮制成的

内侧胶囊可被肠道细菌分解。肠道细菌活性越高,被分解的时间就越短。胶囊内部的基板上安装了3条铝箔制成的“C”状天线,可以收发信号。

信号的收发利用5GHz频段电波,以便将来与智能手机等联动。传感器被吞咽后,将智能手机贴近腹部即可显示出肠道环境,还可向医疗机构发送数据。

### 智能眼镜助听障者实现对话“可视化”

大日本住友制药公司正在开发可让听障者掌握对话内容的“智能眼镜”终端。这种智能眼镜由该公司与筑波大学初创企业Pixie Dust科技公司共同研制的,可将对话者的发言内容即时转换为文字显示,并且支持多人对话。

该智能眼镜通过分析声音来识别发言者及发言内容,然后透过镜片以字幕的形式显示在发言者的胸部位置,由此实现对话内容的“可视化”,更便于健康人士与听障人士之间的沟通交流。

除工作会议外,研究人员还设想将其用于购物等日常生活中,目标是在2023年将其实用化。

(本栏目稿件来源:日本科学技术振兴机构 编辑:本报驻日本记者陈超)