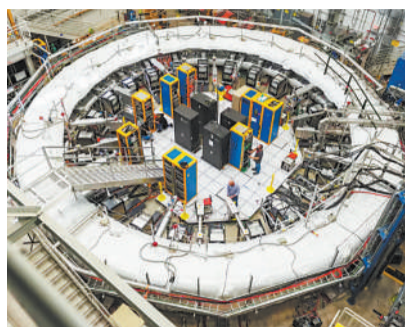


# 最新实验表明缪子摆动远超应有程度 或预示存在第五种自然力



2023年8月10日公布的是费米实验室的第二个实验结果,其精确度是2021年4月7日公布的第一个结果的两倍。  
图片来源:雷恩·波斯特/费米实验室

科技日报北京8月14日电(记者张梦然)一个微小的摆动,却可能动摇当今科学基础。美国费米国家加速器实验室的物理学家发现新证据,表明缪子( $\mu$ 子,一种亚原子粒子)的摆动程度远远超过了应有的程度,他们认为应有一种未知的力在推动它。这一结果如在“最终对决”中确定,则将撼动粒子物理学的基石。相关成果已提交《物理评论快报》杂志发表。

费米实验室高级科学家布伦丹·凯西表示,他们正以前所未有的精度确定 $\mu$ 子磁矩。 $\mu$ 子有时称为“胖电子”,它与电子相似,但重量是电子的200倍,其可以在短短百万分之一秒内衰变成电子和微小的、幽灵般的、不带电的中

微子。 $\mu$ 子还具有自旋特性,这使得它们在磁场内像迷你陀螺仪一样摆动。

团队此次让粒子以接近光速绕着-268°C的超导磁环飞行,实验表明, $\mu$ 子的摆动远超应有的程度。科学家表示,这只能用标准模型以外的神秘力量来解释。换句话说,有一些未知力量正在推动和拉动环内的 $\mu$ 子。这可能是一种完全未知的自然力(已知的4种力是引力、电磁力以及强核力和弱核力);也可能是新维度或时空尚未发现的证据。

该结果建立在2021年实验的基础上,但产生的数据是原来的4倍。最新 $\mu$ 子g-2实验成功地将两年前的 $\mu$ 子

磁矩测量精度提高了一倍,结果表明, $\mu$ 子的磁性仍然很强。这两次测量结果保持一致,但与之之前几十年来预测的基本粒子磁性稍弱的理论之间存在令人震惊的差异。

如果该发现进一步被证实,那将是自爱因斯坦发表相对论后一百多年来最重大的科学突破之一。因为 $\mu$ 子的摆动(磁矩)可能动摇科学基础,与之相关的第五种力以及任何粒子,都不属于现今标准模型范畴。而标准模型自20世纪70年代中期以来一直保持不变。

研究人员预计,在2025年发布的完整结果将足够精确,不确定性可进一步降低至百万分之0.14。

## 为细胞创建「操作手册」 三维光刻打印重现器官真实发育过程

科技日报北京8月14日电(记者张梦然)澳大利亚悉尼大学和韦斯特米德儿童医学研究所团队为细胞创建了“操作手册”:他们使用三维(3D)光刻打印技术创建了一个复杂的环境,以组装模仿器官结构的组织。该技术发表在最近的《先进科学》杂志上,是朝着实现3D打印组织和器官迈出的重要一步。

就像电唱机的唱针导航乙烯基凹槽来播放音乐,细胞会使用蛋白质和机械触发器来导航其复杂的环境,复制发育过程。团队在最新研究中,就利用微机械和化学信号重建了发育过程中的细胞活动。

与乐高搭建类似,用细胞建造组织也需要详细规划指导,否则细胞可能会以错误的结构、不可预测的方式组合。该研究用一种全新3D打印方法对细胞下指令,指导每个构建块应该去哪里,以及如何与其他块联系。通过这种方法,团队创建了一种骨脂肪组件,其结构类似于早期哺乳动物发育中骨骼和组织的集合。

过去,科学家可以培养干细胞以产生多种细胞,但无法控制它们如何在3D中分化和组装。此次团队成功利用生物工程和细胞培养方法,指导源自血细胞或皮肤细胞的干细胞成为可组装成器官样结构的特殊细胞。他们表示,这一方法能使细胞创造出更好、更接近天然的组织。

除了理解错综复杂的“生命说明书”之外,这种方法还具有巨大的实际意义。例如,在迫切需要器官移植的再生医学中,其能促进可供移植器官的生长;其还有助于科学家了解器官如何发育和发挥功能,以及错误发育如何引起人类疾病,进而有助于开发细胞和基因疗法,提供临床相关干细胞生产的能力,最终治疗甚至治愈目前难以解决的疾病。

细胞的成长发育是一个复杂动态的过程。它们仿佛冥冥之中受到什么指引,能够按部就班地分化,成长为具有不同形态和功能的细胞,然后继续分裂,产生更多同类型的细胞。当人类尝试创建细胞,便也需要掌握这种“指引”的技巧,让细胞以正确的结构、以预期的方式组合。对,这种技巧相当于细胞组装的“操作手册”。对着手册,就可以让细胞构建出更接近天然的组织,它能在人类生命健康领域发挥作用,帮助人们攻克更多医学难题。



# 全球开启新一轮探月竞赛

## 今日视点

◎本报记者 张佳欣

一场新的登月竞赛正在进行。

印度月球探测器“月船3号”已于8月5日进入月球轨道,这是印度对月球探索的最新尝试。如果这次任务成功,印度将加入美国、中国和俄罗斯的行列,一举成为世界上第四个在月球表面实现着陆的国家。

8月11日,俄罗斯发射“月球-25号”探测器,重启自1976年苏联时期以来已中断47年的探月任务,力争成为第一个在月球南极软着陆的国家。

印度“月船3号”于7月14日从地球升空,携带了载有科学设备的有效载荷以及用于探索月球表面的小型六轮月球车。它预计于8月23日在月球表面着陆,此前将花几周时间绕月飞行,为着陆作准备。与此同时,俄罗斯“月球-25号”正在采取一条更快、更直接的路线前往月球,并可能在8月21日,也就是发射后短短的10天内就到达月球表面。

美国阿尔忒弥斯计划设想2025年登陆月球;中国提出要在2030年前实现载人登月;以色列、阿联酋、沙特阿拉伯等国家也跃跃欲试,正不断增强本土探测载荷的研制能力。

### 瞄准月球南极水冰

俄罗斯“月球-25号”探测器预计将于21日在月球南极地区着陆。其科学设备规划小组组长马克西姆·利特瓦克表示,最重要的任务是在无人登陆过的地方着陆,并寻找水源。

同时,印度“月船3号”探测器的着陆地点也选在了月球南极。

据英国《自然》杂志报道,自20世纪90年代以来的轨道数据表明,月球两极含有大量水冰,一旦能够获得,将成为未来人类任务的宝贵资源。

中国“嫦娥五号”任务传回自20世纪70年代以来的第一批月球土壤样本后,分析发现其中微小的玻璃珠含有大量的水,可能来自小行星撞击。这表明月球上的水可能比之前假设的更普遍,而且在月球表面也更广泛。



联盟号运载火箭从俄罗斯东方航天发射场将“月球-25号”发射到月球。

欧洲空间局(ESA)月球探测小组组长尼科·德特曼表示,人们可利用水冰生成氢气和氧气,用来生产饮用水、可呼吸的空气,甚至生产火箭燃料。这可以使月球成为太阳系中“通往更远目的地的中转站”。

### 探索氦-3和稀土金属

氦-3是氦的一种同位素,在地球上十分罕见,但美国国家航空航天局(NASA)称,月球上估计有100万吨氦-3。ESA也表示,这种同位素可以在聚变反应堆中提供核能,由于它没有放射性,因此不会产生危险废物。

根据波音公司的研究,月球上存在用于智能手机、计算机和先进技术的稀土金属,包括钪、钇和15种镧系元素。

在6月28日举行的世界采矿大会上,NASA火箭科学家杰拉德·桑德斯也曾表示,NASA希望开发月球资源,最初的开发内容包括氧气和水,最终可能扩大到铁和稀土,NASA已开始行动,并计划争取在2032年挖掘月

### 把科学设备搬上月球

探索月球的一个潜在的非常吸引人的前景是,人们或许能够在月球背面建造和运行科学设备,如无线电和光学望远镜。由于月球背面永远背对地球,这里的信号也会被屏蔽,不受来自地球的大多数射频和其他辐射的影响。其中一个相关项目是NASA的月球陨石坑射电望远镜(LCRT)。该项目计划在月球背面的陨石坑安装一个直径1公里的巨大射电望远镜,用于观测早期宇宙。

NASA的设想是,LCRT由机器人来建造,机器人和所有材料均从地球运来。但如果人类拥有利用月球土壤进行制造的能力,那么用于LCRT和类似仪器的大部分材料就可原地生产,从而节省了向月球发射成吨材料的巨额成本。如果将月球作为进一步太空探索的出发点,加之月球的低重力,发射将变得更加容易。

# 新型气溶胶弹药可助装备隐身

## 创新连线·俄罗斯

俄罗斯中央精密机械工程科学研究所所长安东·谢缅科称,俄罗斯新型气溶胶弹药能够使军事装备(坦克、装甲车等)对雷达制导导弹隐身。

谢缅科表示,高精度武器正在不断获得改进,但气溶胶弹药也在发展。之前,俄罗斯的气溶胶弹药能够保护装备免受配备激光、光学和热制导系统的精确武器的攻击,现在还能够对雷达制导武器隐身。此外,新弹药上的弹夹数量明

显增加,这可建立更密集的混合的气溶胶干扰弹幕。

在谈到气溶胶弹药工作原理时,谢缅科解释说,高精度弹药的制导系统在飞行过程中会时不时地“核对”攻击路线。气溶胶弹药能让高精度武器引导头无法进行这种“核对”确认。随后,弹药要么偏离航向,要么惯性控制,它命中目标的准确度下降。测试表明,使用气溶胶弹药明显增强了装甲车在战场上的耐久性。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)

# 迄今最薄芯片级光线路2D波导面世

科技日报北京8月14日电(记者刘震)美国芝加哥大学科学家在最新一期《科学》杂志上发表论文称,他们研制出迄今最薄的芯片级光线路——二维(2D)波导。这款只有几个原子厚的玻璃晶体可捕获和携带光,而且效率惊人,可将光传播长达一厘米的距离,在光基计算领域,这是非常遥远的距离,有望为新技术开辟道路。

将光从一个地方引导到另一个地方是现代通信世界的支柱。在海底和大陆之间,光纤电缆传输的光对从视频到银行转账交易在内的所有内容进行编码,所有这些都在头发丝粗细的股线内进行。

为使这些股线变得更纤薄,甚至是2D的,研究团队发明了一种新的2D波导。它是由二硫化钼制成的玻璃晶

体。这款超薄2D晶体不仅能容纳能量,而且能将能量传递到比现有类似系统远1000倍的距离,被捕获的光也表现得像是在2D空间内传播。

研究团队指出,至关重要的一点是,在现有的3D波导中,光子总是在波导内封闭传播,但在新系统内,玻璃晶体实际上比光子本身更薄,所以光子的一部分在传播时会从晶体中“溢出”,这使得

利用玻璃晶体制造复杂的设备变得更加容易,因为光可以用透镜或棱镜轻易地移动。此外,光子还可在途中“感受”周围环境的信息,科学家也可使用这些波导在微观层面上制造传感器。

研究人员对构建非常薄的二维光子电路非常感兴趣,未来这些电路可堆叠起来,将更多微小器件集成到芯片同一区域。

# 蜥蜴软骨再生之谜破解

## 科普园地

科技日报(记者刘震)美国科学家首次详细描述了使蜥蜴尾巴再生的两种细胞之间的相互作用,重点研究了蜥蜴非比寻常的软骨重建能力。这一发现有助科学家了解如何重建人类因有关节炎而受损的软骨。相关论文

刊登于10日出版的《自然·通讯》杂志。南加利福尼亚大学研究人员指出,蜥蜴是一种能够再生软骨的高等脊椎动物。相比之下,人类一旦成年就无法修复受损的软骨。了解具有超强愈合能力的生物体如何再生组织,可帮助科学家找到在哺乳动物身上实现这些过程的方法。

在最新研究中,科学家确定,有助构建组织的成纤维细胞是蜥蜴再生的

尾巴中构建软骨的关键细胞,他们研究了其中某些成纤维细胞中基因活性的变化。他们还发现,一种称为破膜细胞的免疫细胞在抑制纤维化或瘢痕形成方面发挥重要作用。研究人员表示,这两种细胞的共同作用为开启再生过程奠定了基础。

随后,基于对所涉及细胞和分子过程的了解,研究团队测试了能否在蜥蜴四肢重建软骨。与尾巴不同,蜥蜴四肢

在失去软骨后不会再生。他们从蜥蜴尾巴上提取破膜细胞,将其植入四肢,并通过重建类似尾巴的信号环境,成功诱导了蜥蜴肢体的软骨构建。

研究团队指出,他们未来计划借助单细胞RNA测序技术,更好地研究阻止蜥蜴瘢痕形成的分子机制。而且,他们希望使用在蜥蜴四肢重建实验中的技术,从小鼠开始,测试能否诱导哺乳动物重建受损的软骨。

# 中国—南非企业贸易对接会举行



8月10日,中国—南非企业贸易对接会暨签约仪式在南非约翰内斯堡举行。中国保利集团、诚通集团、农业发展集团等20家企业与南非企业签署了价值22亿美元的进口贸易协议,采购产品涵盖农业、矿产、纺织、水产等多个领域。据统计,今年上半年,中非双边贸易额达到282.5亿美元,同比增长11.7%。在当前全球经济复苏乏力、贸易整体放缓的大背景下,中非经贸合作显示出强大的韧性和活力。  
本报驻南非记者 冯志文摄