

# 迄今最精确测量证实电子“非常圆”

## 发现新基本粒子的希望变渺茫

科技日报讯(记者张佳欣)美国国家标准与技术研究院、科罗拉多大学天体物理联合实验室(JILA)等机构的研究人员,在6日的《科学》杂志上报告称,他们开展的一项精确度达到创纪录水平的新测量,证实了电子中电荷的分布基本上是完美的球形。该结果意味着,要解开宇宙中物质为何多于反物质这一谜团需另辟蹊径。

在宇宙诞生的最初时刻,无数的质子、中子和电子与它们的反物质对应物一起形成。随着宇宙的膨胀和冷却,几乎所有这些物质和反物质粒子都会相遇并相互湮灭,只留下光子。如果宇宙是

完全对称的,物质和反物质的数量相等,那么故事就结束,而人类永远不会存在。但一定有一种不平衡,即一些剩余的质子、中子和电子,形成了原子、分子、恒星、行星、星系,最终出现了人类。

那么宇宙为什么会有这种不对称性?为了帮助解释这种现象,寻找不对称的迹象,科学家一直在研究电子等基本粒子。

寻找不对称性证据的一个目标是电子的电偶极矩(eEDM)。电子是由负电荷组成的,eEDM表明了电荷在电子北极和南极之间分布的均匀程度。测量到任何高于零的eEDM都将证实存

在不对称性——电子更多地呈球形而不是圆形。但没有人知道这种偏差到底有多少。

此次,研究团队创下了精确测量eEDM的纪录,比之前的测量结果精确度提高了2.4倍。

这有多精确?研究人员解释说,如果电子的大小与地球一样大,他们的测量会发现比原子半径还要小的不对称性。

为了测量粒子的形状,研究人员观察了电子是否在电场中旋转。如果电子不是圆形的,而是略呈蛋形的,电场就会对它们施加扭矩,就像重力把竖起的鸡蛋弄倒一样。

为了观察这种扭矩,他们观察了带电的氟化镱分子能级的变化。电子的任何扭矩都会给分子带来不同的能级,这取决于“蛋形电子”相对于电场的方向。然而,研究人员发现,分子的能级没有差异,这证实了电子确实非常圆。

理论物理学家认为,某些亚原子粒子的存在可能会使平衡向物质倾斜。如果这些粒子存在,它们也会在电子周围短暂地出现和消失,从而使电子变成椭圆形。虽然目前的测量尚未发现存在不对称性电子的证据,但该结果有助于科学家继续寻找早期宇宙不对称性的答案。

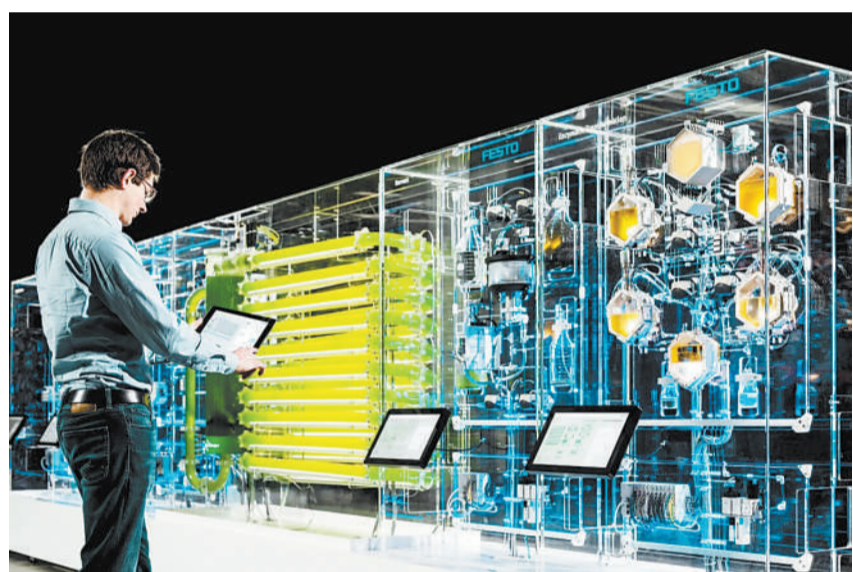
# 培养藻类制造生物燃料未来可期

## 科技创新世界潮

◎本报记者 刘霞

据《日本经济新闻》最近报道,今年4月,总部位于日本川崎市的千岁实验室公司在马来西亚设立了全球规模最大的藻类培养设施,旨在利用二氧化碳生产生物燃料。该公司的目标是在用培养藻类制造生物燃料时,将其成本控制在能与化石燃料竞争的水平。

千岁实验室公司并非唯一对培养藻类制造生物燃料寄予厚望的公司,其志同道合者还有来自德国等国家的企业,他们都希望培养藻类来制造燃料,实现净零排放。当然,就目前而言,让培养藻类“变身”生物燃料还面临成本高昂、需要技术革新等难题。



在2023年汉诺威工业博览会上,费斯托公司展示了“仿生细胞工厂”。  
图片来源:费斯托公司官网

培养藻类3天左右,就可提取类脂质和蛋白质。按干燥重量计算,每年可产出350吨藻类,最多可生产8吨可持续航空燃料(SAF)。

### 多家公司对藻类寄予厚望

千岁实验室公司主导的项目名为MATSURI,三井化学、ENEOS和资生堂等企业参与了该项目。

此外,德国费斯托有限公司还推出了“仿生细胞工厂”,这是一种在鲜少接触外界空气的透明管内培养藻类的装置。通过“仿生细胞”项目,费斯托在2022年汉诺威工业博览会上展示了其首款用于藻类自动化培养的生物反应器。

在2023年的汉诺威工业博览会上,该公司展示了生物转化产业化道路上的下一步:仿生细胞工厂。仿生细胞工厂包括了一个整体的生物过程:从持

续监测和分析优化藻类培养到收获,再到各种成分的进一步加工和精炼。获得的产品可用于化学、食品或制药行业。与化学过程相反,整个操作不需要高温高压,也不涉及毒素。

据介绍,该装置能从空气中吸收二氧化碳,将之浓缩后提供给藻类,还能自动管理温度,提供磷和氮等营养成分。它还会记录藻类的大小和数量,掌握生长情况,后期使用生物酶对脂质进行精炼。

### 降低成本是重中之重

尽管培养藻类制造生物燃料具有广阔前景,但与传统化石燃料和其他生物燃料相比,其成本仍然相对较高。

首先,藻类的培养需要严格控制环境条件,例如光线、温度和营养物质,这可能极具技术挑战且会消耗大量能源。《日本经济新闻》网站在报道中指

出,传统做法是在户外大型水池内培养藻类,但这种方法容易混入杂菌,而且建设大型水池的成本也比较高。

鉴于此,千岁实验室公司使用的是价格低廉的聚乙烯袋,可轻松开展大规模生产。该公司的目标是,自2027年开始动工建设规模达2000公顷的培养设施,约是现有规模的400倍。公司表示,随着生产规模的扩大,将来利用藻类制造生物燃料的成本将降至每升约3美元。

有科技咨询公司指出,如果实现每升约3美元,则藻类制造生物燃料可与包括化石燃料在内的其他燃料竞争。据悉,日本政府提出了2030年将生产成本降至每升约100日元(约合0.7美元)的目标。

此外,让藻类干燥,将脂质分离出来,也需要耗费很多时间和劳力,这也是成本高企不下的主要原因。大成建设公司和埼玉大学等开发出了能将脂质排出体外的藻类,由此可省去耗费大量能源的干燥和脂质分离工序。这种方法不仅更加简单,藻类也可继续生长。

### 技术革新不可或缺

业界一致认为,为进一步降低成本,有必要进行技术革新。

研究人员一直在改进藻类培养系统,例如开放式池塘、封闭式光生物反应器等,以优化藻类生长条件并提高生产力。先进的监测和控制系统,包括自动化和人工智能,也已被集成到藻类培养系统中,以优化养分吸收、光照和其他生长参数。

研究人员也在开发更先进的收获和提取方法,例如絮凝、离心和无溶剂方法,以提高脂质回收效率,同时降低能耗和生产成本。此外,利用沙漠等农作物无法生长的地方来培养藻类也令人期待。

融,鉴于这一过程不会产生热效应,因此在进行切割时比用更长的脉冲更加清洁。

接下来,研究人员计划改进这项技术,使装置完全单片化,这意味着各个光纤光学组件都将直接互连,将减少装置的光学损耗,提高效率,进一步提高激光器的可靠、紧凑和坚固性。他们还在研究提高激光脉冲能量、脉冲持续时间和平均功率的不同途径。

的存储技术更高的数据带宽,同时也最大限度地减少了访问每个数据字节所需的能量。

### 科技要闻

**一针改善老年灵长类动物记忆力**  
klotho是一种由肾脏、大脑组织表达的天然蛋白质,美国加州大学旧金山分校研究显示,单次注射寿命蛋白klotho可以改善老年猴子的认知功能。这一成果或能推动klotho作为一种脑功能恢复疗法的临床转化。  
(本栏目主持人 张梦然)

# 人工智能快速解码脑癌基因组

高速准确 水平接近病理学家

科技日报北京7月9日电(记者张梦然)美国哈佛大学医学院团队设计了一种人工智能(AI)医疗工具,可快速解码脑肿瘤的DNA,以确定其在手术过程中的分子身份,而现有方法需要几天甚至几周的时间才能获得这些关键信息。研究成果7日发表在《医学》杂志上。

脑科手术期间准确的分子诊断(详细描述细胞中DNA的变化)可帮助神经外科医生决定切除多少脑组织;同时,了解肿瘤分子特性也能让患者从现场治疗中受益,譬如手术时可直接将药物涂层晶片放入脑中。

现在使用的标准诊断方法,包括取出脑组织,将其冷冻,并在显微镜下检查。其主要缺点是冷冻往往会在显微镜下改变细胞的外观,并可能干扰临床评估的准确性。此外,即使用强大的显微镜,肉眼也无法可靠地检测细微的基因组变异。

新工具被称为CHARM(冷冻切片组织病理学评估和审查机制)。CHARM使手术期间的诊断与世界卫生组织最近更新的分类系统保持一致,可用于诊断和分级神经胶质瘤的严重程度。

CHARM是利用来自1524名神经胶质瘤患者的2334个脑肿瘤样本开发的。当对一组大脑样本进行测试时,该工具以93%的准确度区分了具有特定分子突变的肿瘤,并成功分类了具有不同分子特征的3种主要类型的神经胶质瘤,这些肿瘤都具有不同的预后和不同的治疗反应,因此对其区分非常有价值。

该工具能成功捕获更具侵袭性的神经胶质瘤的标志,还能查明低级别肿瘤临床上重要的分子改变。这些变化中的每一处也标志着不同的生长、传播和治疗反应倾向。

该工具还将细胞的外观与肿瘤分子特征联系起来,模式上更接近人类病理学家视觉评估样本的方式。此外,它还能重新训练以识别其他脑瘤亚型。

ChatGPT让我们见识了通用人工智能模型的厉害——它上知天文下知地理,各行各业的知识都能对谈如流。但这并不意味着,所有的人工智能模型都要以更大的规模、覆盖更多领域为目标。在垂直细分领域,将人工智能模型做得足够专业,从而使其在医学、教育、工业等领域的实际场景得到深度应用,同样具有重要意义。因为这将对传统的方式方法带来变革,在具体的行业领域实现提质增效。这样看来,人工智能模型的通用性与专业性,两者并不矛盾,而是需要齐头并进向前发展的两个方向。



# 研究发现海鸟接触塑料垃圾风险区

科技日报讯(记者张佳欣)葡萄牙里斯本大学一项发表在4日《自然·通讯》杂志上研究,揭示了濒临灭绝的海鸟接触塑料垃圾的风险地区,其中风险最大的地区是地中海。研究还表明,塑料污染对海洋生物的威胁超出了国界,1/4的塑料暴露风险发生在公海。这在很大程度上与环流(旋转洋流的大型系统)有关。

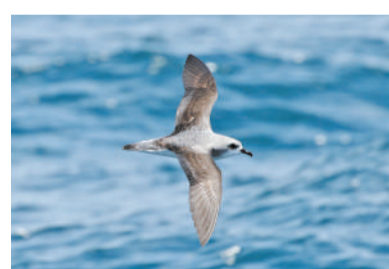
海鸟是全球最濒危的物种之一,在国际自然保护联盟的红色名单上,约有1/3的海鸟物种被归类为“脆弱”“濒危”或“极度濒危”。

研究小组分析了通过远程跟踪设备记录的77种海鸟——7000多只个体和170万个位置的数据,以及全球范围的塑料分布密度地图,从而能够确定鸟类最容易接触塑料垃圾的地区,以及哪些物种和种群受到的影响最大。

研究得出的结论是,由于塑料的堆积受到洋流和潮汐的影响,因此海鸟面临的塑料暴露风险在空间上并不是均匀分布的。海鸟在整个年度周期中也以不均匀的方式分布,因为它们中的大多数是迁徙物种,能够飞越数千公里的海洋。

研究人员表示,当两个区域重叠时,即海鸟和塑料高度集中时,风险就大得多。对于海鸟来说,最危险的区域是地中海、黑海、西北太平洋、东北太平洋、南大西洋和西南印度洋。

数据还显示,由于栖息地上有外来入侵物种、人类误捕或气候变化等因素,已经面临灭绝风险的海鸟也是最容易接触海洋塑料垃圾的物种。



来自新西兰的库克海燕是一种濒临灭绝的海鸟,其越冬地区受到北太平洋“垃圾岛”的严重影响。  
图片来源:保罗·唐纳德/科学促进会

# 对于人类来说,多热才算“太热”?

科技日报讯(记者张佳欣)7月4日,地球记录到了有史以来最热的一天。那么,人类安全容忍的温度极限是多少?6日,英国罗汉普顿大学研究团队报告称,人类存在一个上限临界温度(UCT),可能在40°C—50°C之间。了解导致新陈代谢率增加的温度值,以及不同个体温度如何变化,可能对工作、运动、旅游等都具有重要指导意义。这项研究是他们此前发表在《生理报告》杂志上的研究工作的延续。

研究发现,当人们暴露在40°C—50°C之间的环境中时,静息代谢率可能会更高。静息代谢率是衡量人体消耗多少能量才能保持身体功能正常运转的指标,简而言之,就是在静止状态下消耗的最小能量。

研究团队之前开展的实验表明,当人们暴露于至少40°C的温度时,其静息代谢率会上升。在40°C和25%湿度下,参与者的代谢率与基线(所谓正常水平)相比平均增加了35%。在50°C和50%湿度下,人们的核心温度平均上升1°C,新陈代谢率与基线相比增加了48%,心率上升了64%。

研究人员表示,这意味着,环境越热,人的身体越要努力地工作才能保持正常功能的运转。

在6日公布的最新实验中,研究人员使用超声心动图或心脏超声波来检查24名参与者在50°C和25%湿度下的心脏活动。结果发现,女性的心率平均比男性增加得更多。这可能表明女性身体在散除多余热量方面效率不高。

# 国际要闻回顾

(7月3日—7月9日)

### 蓦然回首

**首张银河系“幽灵粒子”肖像生成**  
科学家们现在通过确定数千个中微子的银河起源,揭示了银河系的独特图像。基于中微子的银河系图像,是第一张由物质粒子而不是电磁能制成的银河肖像。

**科学家首次演示“量子数字支付”**  
奥地利维也纳大学科学家设计了一种无条件安全的系统,将现代加密技术与量子光的基本特性相结合。团队在现实环境中进行了“量子数字支付”的首次演示。

### 前沿探索

**首位转基因猪心移植患者心衰原因公布**  
发表在《柳叶刀》的一项新研究揭示了首个转基因猪心移植患者的致死原因。分析证实,很可能有几个重叠的因素导致贝内特的心力衰竭。这一手术是世界上首次成功将转基因猪心移植到人类患者体内,标志着医学科学的一个重要里程碑。

**新型光子芯片突破高性能计算“带宽瓶颈”**  
美国哥伦比亚大学展示了一种新

型节能芯片,可通过连接节点的光纤电缆传输大量数据。该芯片不需要使用多个激光器来产生不同波长的光,而只需要一个激光器来产生数百个不同波长的光,这些光可同时传输独立的数据流。

### 技术刷新

**3D集成技术达到迄今最高性能**  
日本东京理工大学设计出了一款新的集成处理器和存储器的三维技术,实现了全世界最高的性能,为更快、更高效的计算铺平了道路。这种创新的堆叠架构实现了比迄今最先进

的存储技术更高的数据带宽,同时也最大限度地减少了访问每个数据字节所需的能量。