

# 二维材料首现奇异“多铁性”状态

## 有助开发更小、更快、更高效数据存储设备

科技日报北京2月27日电 (实习记者张佳欣)美国麻省理工学院物理学家在单原子薄材料中发现了一种奇异的“多铁性”状态。他们的观察首次证实了多铁性可存在于完美的二维材料中。发表在最新一期《自然》杂志上的这一发现,为开发更小、更快、更高效的数据存储设备铺平了道路,这些设备由超薄的数据存储设备铺平了道路,这些设备由超薄的多铁性比特和其他新的纳米级结构组成。

研究作者、麻省理工学院物理学教授格罗迪克称,二维材料就像乐高积木,不同组合会出现百变形状。“现在我们有了一颗新的乐高积木:单层多铁体,它可与其他材料堆叠在一起,诱导出有趣的特性。”

实验证实,碘化镍在其二维形式中是多铁性的。更重要的是,这项研究首次证明了多铁有序可存在于二维中,这是构建纳米级多铁存储的理想维度。

在材料科学中,“多铁性”指的是材料电子中任何属性在外场下的集体转换,如它们的电荷或磁自旋方向。材料可以表现为几种铁磁性状态中的一种。例如,铁磁材料是电子自旋集体沿着磁场方向排列的材料,就像向日葵向着太阳转一样。同样地,铁电材料由自动与电场对齐的电子电荷组成。

在大多数情况下,材料要么是铁电性的,要么是铁磁性的。它们很少能同时体现这两

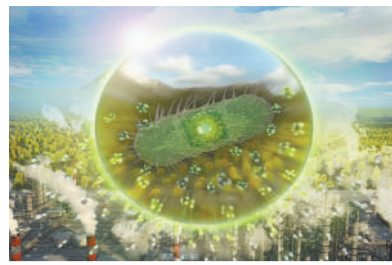
种状态。“这种组合非常罕见,”研究作者之一里卡多·科明教授说。“即使对整个元素周期表都不加限制,也不会有太多这样的多铁材料生产出来。”

但最近几年,科学家们在实验室里以奇特的耦合方式合成了表现出多铁性的材料,既表现为铁电体,又表现为铁磁体。电子的磁自旋不仅可受磁场影响,还可受电场影响。

这种耦合的多铁性状态令研究人员十分兴奋,因为它具有开发磁性数据存储设备的潜力。在传统的磁性硬盘驱动器中,数据被写入快速旋转的磁盘上,磁盘上刻有微小的磁性材料域。悬浮在磁盘上的一个小尖端会

产生一个磁场,它可以共同将域的电子自旋切换到一个方向或另一个方向,以表示编码数据的基本“位”——“0”或“1”。

尖端的磁场通常是由电流产生的,这需要大量的能量,其中一些能量可能会以热的形式损失。除了硬盘过热外,电流产生磁场和切换磁位的速度也有限制。科明和努格迪克等物理学家认为,如果这些磁性比特可由多铁性材料制成,它们就可使用更快、更节能的电场而不是电流感应磁场来切换。如果使用电场,写入比特的过程将会快得多,因为在电路中可在几分之一纳秒内产生场,这可能比使用电流快数百倍。



合成生物学家设计出将碳废物转化为有价值化学物质的细菌。

图片来源:贾斯汀·缪尔

科技日报北京2月27日电 (记者张梦然)美国西北大学和耶鲁科技公司研究人员在最新一期《自然·生物技术》发表论文称,他们在进行的一项新的试点研究中,将一种细菌进行遗传工程改造,用于合成此前它们无法产生的化合物,这种选择、设计和优化细菌菌株的过程,成功地证明了其将CO<sub>2</sub>转化为丙酮和异丙醇的能力。这种新的气体发酵过程不仅可从大气中去除温室气体,还可避免使用化石燃料,而化石燃料通常是生成丙酮和异丙醇所必需的。在进行生命周期分析后,研发团队发现,如果广泛采用,与传统工艺相比,该负碳平台可减少160%的温室气体排放。

西北大学工程学院化学和生物工程教授兼合成生物学中心主任迈克尔·杰维特表示,气候危机加剧,加上人口快速增长,对人类构成了一些最紧迫的挑战,所有这些都与整个生物圈中CO<sub>2</sub>的不断释放和积累有关。

丙酮是许多塑料和合成纤维、稀释剂、溶剂、清洁剂和指甲油去溶剂的溶剂;异丙醇广泛用作消毒剂和防腐剂,是世界卫生组织推荐的两种消毒剂配方之一的成分,可高效杀死新冠病毒,这两种化合物的全球市场超过100亿美元。虽然非常有用,但它们是由化石资源产生的,会导致引起气候变暖的CO<sub>2</sub>排放。

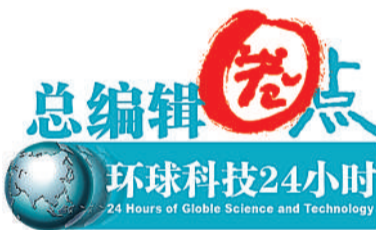
为了更可持续地制造这些化学品,研究人员开发了一种新的气体发酵工艺。他们从自产乙醇细菌开始,然后使用合成生物学工具对细菌进行重新编程,以发酵CO<sub>2</sub>来制造丙酮和异丙醇。

杰维特称,这些创新由无细胞策略引领,设计和路径优化将生产时间缩短了一年多。研发团队相信,其开发的菌株和发酵过程可转化为工业规模,还可用于简化其他有价值化学品的生产流程。

耶鲁公司首席执行官杰尼弗·霍姆格伦说,这一发现是在避免气候灾难方面向前迈出的重要一步。当今的大部分商用化学品都完全来自石油、天然气或煤炭等化石资源,丙酮和异丙醇就是两个例子。新开发的丙酮和异丙醇路径将通过关闭碳循环来加速其他新产品的开发,该方法可替代现有利用石油或天然气生产的流程,提供了一种负碳手段。

各位看官们有没有发现,“绿色、低碳”这类字眼,在我们身边的“存在感”越来越高?飞奔路上的新能源汽车早已不新鲜;节能改造成为很多工厂企业的重要议程;刚刚闭幕的北京冬奥会,就连冰场设计制造都尽量减少温室气体排放。别忘了,这一切的实现,都始于科学研究提供的越来越多的“绿色”技术方案。正是它们,让我们的生活、生产有了更加“绿色”的选择。

# 基因改造细菌将废气转为化工原料



# 授人以鱼，还是授之以渔

## BioNTech 争议中推出援非 mRNA 模块化疫苗工厂

### 科技创新世界潮

◎ 本报驻德国记者 李山

近日,德国 BioNTech 公司研发的 mRNA 疫苗模块化生产系统“BioNTainer”成为了第六届欧盟-非盟峰会的焦点之一。欧盟希望通过在非洲建立本地生产设施,减轻其拒绝放弃疫苗专利带来的舆论压力。但各界对此反应不一。预计要到2023年才能正式投产的“BioNTainer”显然“远水解不了近渴”,其能否帮助非盟实现60%的新冠疫苗接种在非洲生产还是一个巨大的问号。

### 高度集成和模块化的疫苗工厂

上周,这个被命名为“BioNTainer”(生物集装箱)的 mRNA 疫苗工厂首次在德国马尔堡进行了展示。总部位于美因茨的 BioNTech 公司宣称,将通过这个可移动的模块化疫苗工厂,以交钥匙工程的方式,推进欠发达地区 mRNA 疫苗的本地化生产。BioNTech 的技术总监彼得表示,“原则上,这种移动式生产装置可以在世界任何地方安装。”

据 BioNTech 公司介绍,“BioNTainer”主要由十二个标准集装箱组成的两个建筑模块构成。第一个模块包含活性成分的生产、mRNA 以及药物的制备和浓缩。第二个模块则进行疫苗的制备,将 mRNA 与脂质纳米颗粒混合形成疫苗成品。后续的装瓶和包装则由当地合作伙伴进行。整个疫苗工厂完全集成在大约 800 平方米的模块内,包括生物反应器、洁净室、测试仪器、通风系统等疫苗生产所需的一切。所有必要流程都在被特殊冷却和有空调的容器内完成。

BioNTech 公司表示,一套“BioNTainer”的造价将低于建造同等规模的新工厂所需的 1.5 亿欧元,预计每年可生产 4000 万至 6000 万剂 mRNA 疫苗。该模块化生产系统将在马尔堡制造,然后通过轮船、卡车甚至飞机运到需要的地方。鉴于非洲的新冠疫苗接种远低于其他地方,BioNTech 将以非洲国家作为首选对象,预计今年下半年可以将第一套生产设备交付非洲。其后可能需要大约 12 个月的时间来准备材料,安装,调试和培训员工,



之后才能投入正式生产。

### 疫苗分配不均倒逼本地生产

BioNTech 公司称,通过与各自国家和非洲联盟密切协调,首批生产设施将交付给塞内加尔、卢旺达或者南非,而加纳和南非的合作伙伴可以通过灌装和包装能力来支持生产。BioNTech 希望初期由自己配备人员来运营这一模块化疫苗生产设施,以“安全、快速”地“严格遵守”指导方针进行疫苗生产。BioNTech 公司的 CEO 沙欣博士表示,未来希望通过培训当地专家,以便将长期生产移交给非洲合作伙伴。

目前非洲使用的疫苗中只有百分之一是在非洲生产的。这既不公平也不可持续。但可移动的疫苗工厂未来能够建造多少,以及在哪里建造,仍将取决于融资情况,以及欧盟、德国和非洲国家之间的协议。BioNTech 愿意承担移动工厂本身的费用,非洲国家则需要提供人员、土地、基础设施和疫苗灌装厂。在布鲁塞尔举行的欧盟-非洲联盟峰会上,欧盟和德国政府已经和有意愿的非洲国家协商融资事宜,使它们愿意提供必要的基础设施。

对于 BioNTech 公司的创意,德国总统施泰因迈尔予以了赞誉,强调本地生产是“使非洲更加独立于供应国的正确方式”。他同时批评了欧洲和非洲之间新冠疫苗接种不均的事实,强调对于非洲国家这么多人仍未接种疫苗的问题,欧洲人不应无动于衷。截至目前,非洲只有 11% 的人口完全接种了新冠疫苗。而德媒报道称,至 2022 年 2 月底,欧盟各成员国将销毁总共 5500 万剂的新新冠疫苗,比赠予非洲国家的 3000 万剂多出 2500 万剂。

### 全球疫苗短缺问题仍未解决

推出“BioNTainer”或许是在非洲国家生产 mRNA 疫苗积极的一步,但它并不是“授之以渔”的壮举,也没有减轻德国和欧盟拒绝放弃疫苗专利带来的舆论压力。BioNTech 公司从新冠疫苗中获取了高额的利润,其销售额从 2020 年的近 10 亿欧元跃升至 2021 年的 170 亿欧元以上。但其仍然不愿意放弃专利,以促进全球生产并帮助解决疫苗分配不平等的问题。NGO 组织“无国界医生”的疫苗专家劳拉·多维法特批评称,BioNTech 公司的计划耗时太长。如果 BioNTech 等企业同意技术转让,仅南半球就

有约 120 家制药公司能够在几个月内开始生产 mRNA 疫苗。

类似批评的声音也来自国际发展和救援组织乐施会。其卫生政策专家安娜·马利欧特表示,“BioNTainer”不能解决全球疫苗短缺问题。BioNTech 和其他公司无视世卫组织在非洲的 mRNA 技术转移中心是不可接受的。该中心现在已经确定了埃及和肯尼亚等六国为第一批受援国,正准备生产本土研制的 mRNA 疫苗。世卫组织总干事谭德塞说,没有其他事件像新冠大流行那样表明,依靠少数公司来供应全球公共产品是有局限性的,而且是危险的。

此外,BioNTech 研发“BioNTainer”还有一个目标,即开拓未来的 mRNA 疫苗市场。原先需要数万个步骤的 mRNA 疫苗生产现在被集成到了 12 个集装箱中,所有“BioNTainer”相关的专利及工艺流程和技术知识都掌握在 BioNTech 公司手中,离开它的支持,例如加工好的前期产品等,模块化的疫苗工厂很难正常运转。BioNTech 的目光更加长远,它虽然不打算从非洲推出的“BioNTainer”项目中获利,但已经在研究该生产设施“不同的用途”,例如抗疟疾或结核病的 mRNA 疫苗。

### 将实验鼠寿命延长 30%

# 紫色“超级番茄”或将上餐桌

科技日报北京2月27日电 (记者刘震)据英国《新科学家》杂志网站日前报道,一家美国小公司研制出了一种富含蓝莓等“超级食品”中有益成分的转基因紫色番茄,该公司目前已经向美国农业部申请批准销售,这种紫色番茄或将很快端上美国人的餐桌。

该紫色番茄由诺福克植物科学公司研制,公司顾问埃里克·沃德称,对申请获批持乐观态度,希望向园丁出售这种番茄的种子,并向商店供应新鲜番茄和其他番茄产品,“我们的目标是将这些西红柿作为营养

增强型产品进行销售。”

这种紫色番茄由凯西·马丁在英国约翰·英纳斯植物学研究中心研制而成,她的团队报告称,饮食中添加紫色番茄粉的老鼠的寿命比标准饮食或添加普通番茄粉的老鼠长近 30%。马丁表示,尽管寿命延长 30% 令人激动,但动物研究结果并不一定适用于人类。

现在市面上已经出现了紫皮番茄品种,但新研制出的转基因紫色番茄还拥有紫色果肉,其花青素含量高了 10 倍左右。花青

素具有很强的抗氧化能力,有助延缓衰老。

为实现这一点,马丁从金鱼草植物中提取出两个基因,从泰尔水芹中提取出一个基因添加到新番茄品种中。添加的基因只在水果中有效,它们增强了新番茄品种花青素生成机制的活性。科学家们正在利用类似方法,创造出从紫色樱桃西红柿到紫色牛排在内的多种产品。

花青素含量越高,番茄的保质期也就越长。这意味着紫色番茄应该比同类品种更环保。

该公司称:“如果我们能减少食物浪费,这将产生巨大的影响。”

在美国,此前转基因作物获准上市很难,但 2019 年美国开始修订其生物技术监管体系,以使被认为是低风险的产品更容易获得批准。根据新规定,美国农业部将在 180 天内做出回应,该公司仍在等待正式回复。

据悉,美国此前已经批准了一种转基因番茄 Flavr Savr,该番茄于 1994 年上市,但研制该番茄的公司从未盈利,销售也停止了。

# 最早耳科手术发生在 5300 年前

科技日报北京2月27日电 (记者刘震)西班牙巴利亚多利德大学和西班牙国家研究委员会的一组研究人员在最新一期《科学报告》杂志上撰文称,他们对 2018 年在埃尔夫潘多尼斯的巨石阵发现的人类头骨进行了研究,发现了最早的耳科手术的证据,这一手术发生在 5300 年前。

埃尔夫潘多尼斯的巨石阵是位于西班牙布尔戈斯附近的一个挖掘场。此前的研究

表明,该遗址曾被早期人用作墓室。研究还表明,该遗址在公元前 3800 年至 3000 年之间被使用了大约 800 年。

2018 年夏天,科学家们在现场发现了一具头骨,并将其储存起来。最近,研究人员取回了头骨,对其进行了更仔细的研究。在此过程中,他们在头骨上发现了旨在治疗耳部疾病的颅骨手术的证据。证据还表明,这位 35 岁至 50 岁的女性患者在手

术后至少存活了几个月,因为在她头骨上的洞里具有骨再生的证据。这个头骨的年代可以追溯到 5300 年前,这使其成为已知最早的耳科手术。

这项手术,今天被称为乳突切除术,是为了清理耳朵后面感染的区域。在某些情况下,如果清理这个区域,可能会导致耳聋,甚至死亡。据研究人员推测,这名妇女当时的情况可能很严重,迫使她不得不接

受这个非常痛苦的手术。对头骨的进一步检查还显示,这名妇女失去了很多牙齿,这表明她当时已经相当老了。研究人员还发现了耳道扩大的证据,这很可能是手术的结果。

此外,在与这位外科病人同一座坟墓里,人们发现了一个缝合工具,而且证据表明,这个工具已经被重新加热了好几次,很可能是用来止血的工具。

# 国际要闻回顾

(2月22日—2月27日)

### 国际聚焦

#### 60年追寻！物质新形态或现“现形”

美国科学家在最新一期《自然·通讯》杂志上撰文称,他们发现了一种被称为“反铁磁离子绝缘体”的物质的磁态。从广义上来说,这是一种新型磁体,鉴于磁材料是现在很多技术的核心,这种新型磁体有望应用于通信等诸多领域。

### 科“星”闪耀

#### 生物细胞与人工神经元成功相连

一种人工神经元可以与捕蝇草的生物细胞成功相连,还能让捕蝇草关闭叶子。这次从生物信号系统中借用概念设计出的神经形态系统,有望弥合现实中这一领域的缺陷,该研究结果还对将来脑机接口和软体机器人的开发具有重要意义。

### 蓦然回“首”

#### 世界首台量子重力仪走出实验室

英国伯明翰大学研究人员称,世界上第一台非实验室条件下的量子重力梯度仪问世。这种利用量子技术的传感器可找到隐藏在地下的物体,这是科学家们期待已久的里程碑,其对学界、业界和国家安全等将具有深远的影响。

### “最”案现场

#### 有史以来最大人类家谱建成

英国牛津大学大数据研究所研究人员在绘制人类之间的全部遗传关系图方面迈出了重要的一步:一个单一的

家谱,可追溯我们所有人的祖先。这个人类遗传多样性的新家谱网络,以前所未有的细节揭示了世界各地的个体如何相互关联。

### 基础探索

#### 大脑中发现“数学神经元”

德国图宾根大学和波恩大学最近进行的一项研究表明,大脑中的神经元会在某些数学运算中受到特别激发,检测到的一些神经元仅在加法期间活跃,而其他神经元在减法期间活跃。这些神经元都“不关心”计算指令是词语形式还是运算符号形式。

#### 清洁化学技术解开“水油不相溶”之谜

澳大利亚弗林德斯大学完成一项重大科学挑战,他们发明了一种涡轮射流装置(VFD),利用这种“清洁化学”的方法解开“水油不相溶”之谜,实现了混合“不可混合之物”。未来,该创新将在从食品加工和保健品到化妆品,再到诸如胶囊药物递送研发等一系列行业中都有广泛应用。

### 奇观轶闻

#### 1+1=10！新材料强强组合

美国研究人员已经创造出一种可拉伸且非常坚韧的新材料。研究人员从聚丙烯酸(常用于婴儿尿布)和聚丙烯酰胺(常用于隐形眼镜)单体开始,使用紫外线将它们共聚在离子液体溶液中,最终结果明显优于两种材料的平均值,这就像“1+1得到了10”。

(本栏目主持人 张梦然)