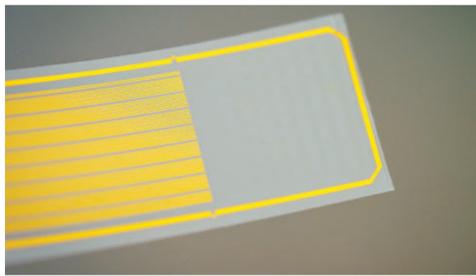


# 透明植入物可读取大脑深层神经活动

科技日报北京1月11日电(记者张佳欣)美国加州大学圣迭戈分校的研究人员开发出一种植入物。将其放置在大脑表面时,它可以读取大脑内部

深处的活动信息。这项技术在转基因小鼠身上进行的测试表明,研究人员离建立微创脑机接口又近了一步。这一研究发表在11日的《自然·纳米技术》杂志上。



透明植入物可以从大脑表面读取深层神经活动。  
图片来源:加州大学圣迭戈分校雅各布斯工程学院

新开发的神经植入物克服了目前技术的局限性。它由一条薄而透明的柔性聚合物条组成,并贴合于大脑表面。其中嵌入了由微小的圆形石墨烯电极组成的高密度阵列。每个电极的直径为20微米,由一根微米细的石墨烯导线连接到电路板上。

在转基因小鼠的测试中,这种植入物使研究人员能够同时捕捉到两种类型的神经活动,即电活动和钙活动的高分辨率信息。将植入物放置在大脑表面时,植入物记录了外层神经元的电信号。

与此同时,研究人员使用双光子显微镜向植入物发射激光,以成像位于大脑表面下250微米深处的神经元钙荧光信号尖峰。他们发现,表面电信号与更深层的

钙荧光信号尖峰之间存在相关性。这种相关性使研究人员能够使用表面电信号来训练神经网络,以预测不同深度的钙活动,包括多个和单个神经元的活动。

此前,对钙荧光信号尖峰进行成像时,受试者的头部必须在显微镜下固定。且这些实验一次只能持续一两个小时。现在能够根据电信号预测钙活动,克服了这种局限性,从而可以进行更长时间的实验。

研究人员表示,这项技术的成功归功于透明度和高电极密度与机器学习方法相结合。高密度嵌入的新一代透明石墨烯电极可以更高空间分辨率采样神经活动,结合机器学习,使从表面信号预测深层神经活动成为可能。

## 2024年最值得期待的科学突破

### 今日视点

◎本报记者 张梦然

跨学科和跨行业的科学发现,每天都在发生。美国化学会下属《美国化学文摘》近期对2024年值得期待的科技突破作出了预测。其中包括绿色化学加速扩张、脱碳能源、CRISPR临床验证、生物材料兴起,以及从癌症到神经退行性疾病的药物治疗等方面的新进展。

#### 人工智能研发提速

人工智能(AI)领域一直具有前瞻性。生成式人工智能正在影响药物发现,机器学习在环境研究中也得到了广泛使用。像ChatGPT这样的大型语言模型,已进入医疗保健应用和临床环境中进行测试。

许多科学家都在关注阿尔法折叠。这一深度思维公司的蛋白质结构预测软件,彻底改变了人们理解蛋白质的方式。深度思维和Iso-morphic实验室稍早时间宣布,他们的最新模型已显示出更高的准确性。此外,由AI驱动的治疗性抗体研究成果也越来越受欢迎,Rubryc医药公司的抗体发现引擎等平台,

正在推进该领域的研究。

#### 绿色化学促进环保

绿色化学是一个快速发展的领域。在这里,科学家不断寻求创新方法,以最大限度地减少化学过程对环境的影响。譬如改善预测结果、减少塑料使用,寻找电池“濒危元素”替代品,发现更可持续的催化剂、回收锂离子电池等。

#### 生物材料正在兴起

用于生物医学应用的新材料可能会在2024年彻底改变医疗保健领域的许多方面。譬如Neuralink公司正在开发的脑机接口系统,使用了直接植入大脑的生物相容性电极网络。该系统已获美国食品药品监督管理局(FDA)批准,并于2023年开始人体试验。此外,具有生物相容性和天然来源的多功能生物材料和生物墨水,都是2024年值得关注的前沿技术。

#### 太空探索脚步不停

2024年,美国国家航空航天局计划发射“欧罗巴快船”。它将围绕木星运行,并飞越木星的卫星之一——木卫二,以研究水的存在及可居住性等问题。中国的嫦娥六号任务计划将月球样本带回



科学家寻求创新方法减少化学过程对环境的影响。

图片来源:《美国化学文摘》在线版

地球进行进一步研究。日本宇宙航空研究开发机构的火星卫星探索任务,计划从火星的卫星之一——火卫一一带回样本。波音公司预计还将对其可重复使用的太空舱Starliner进行试飞,该太空舱可以将人们带到近地轨道。

#### CRISPR迎来“回报”

历经多年的挫折和进步,CRISPR疗法终于首次被批准用于人类。这是CRISPR技术发挥其改善人类健康潜力的里程碑时刻。除了卓越的基因组编辑能力外,基于CRISPR-Cas的生物传感系统也开创了早期癌症精准诊断的新时代。

#### 癌症治疗飞速向前

免疫肿瘤学领域在过去几年中飞速发展。细胞因子、疫苗、肿瘤定向单克隆抗体、免疫检查点抑制剂等获批产品的市场规模持续增长。譬如,名为TAC01-HER2的新疗法目前正在临床进行。

另一种有前景的策略是将CAR-T细胞与增强免疫反应的疫苗结合使用,以对抗实体瘤。免疫增强有助于身体产生更多的宿主T细胞,这些细胞可以靶向CAR-T细胞无法

杀死的其他肿瘤抗原。

#### 能源生产追求脱碳

全球正在努力用不产生或少产生二氧化碳的能源取代基于化石燃料的能源,实现能源生产脱碳。其中一项努力是将大规模储能设备纳入到现有电网里,几种类型的电网规模存储技术(即可以存储能量,然后在更有利的时间回馈给电网)正在开发中。

2024年,核电研发领域将继续保持活跃。在核裂变方面,多家公司正在开发小型模块化反应堆,用于电力生产和化学制造。

#### 治疗神经退行性疾病

神经退行性疾病是导致死亡和残疾的主要病因之一。虽然目前还无法完全治愈这种疾病,但新近的科学发现将有助于找到其他治疗方法。其中,阿尔茨海默病的两种免疫疗法已获FDA批准,该疗法可减少早期阿尔茨海默病患者的认知能力下降。在帕金森病治疗中,FDA正在研究和批准除药物和深部脑刺激之外的新治疗方式。对于肌萎缩侧索硬化症(ALS),过去两年FDA批准了两种药物来减缓患者的疾病进展,最近科学家们还发表了突变如何导致ALS的基因研究成果。



神经退行性疾病目前还无法完全治愈。图片来源:《美国化学文摘》在线版

## 多家美企利用饮用水管道发电

科技日报北京1月11日电(记者刘震)据英国《新科学家》杂志网站10日报道,科研人员发现,利用饮用水管道中的多余压力,可推动微型水力涡轮机发电,从而提供一种目前仍未被充分利用的清洁能源。

美国橡树岭国家实验室研究人员2022年的一项研究显示,这种“管道内”水电已为美国提供了约530兆瓦的电力。该研究估计,如果在所有潜

在地点安装此类系统,还能提供至少1.41兆瓦的电力。这相当于450台陆上风力涡轮机提供的电力,且无需建造任何大型新基础设施。

InPipe能源公司的格雷格·塞姆勒介绍说,该公司已经安装了3个此类系统。其中一个为波特兰郊外棒球场的泛光灯供电。另外,他们在加州东湾居民饮用水输送管道里安装的系统,也于

去年11月开始发电。该系统预计每年发电130000千瓦时,可为附近的水泵供电。多余电力将被输送到电网,帮助该公司实现2030年碳中和目标。该项目预计每年将减少约6吨二氧化碳排放量。

该公司今年4月还将在科罗拉多州的奥罗拉安装类似系统。他们还与纽约市政府讨论如何利用每天流入大都市的

近40亿升水发电。塞姆勒指出,如果没有太阳,或者没有风,供水公司可通过向管道输送更多的水来生产更多电力。

美国NLine能源和Canyon电力等公司也开发了类似的管道内发电系统。总部位于纽约市的Rentricity公司称,他们已在各地安装了30多个此类系统。该公司认为,这种系统很快就会被广泛采用。

## 新仪器可研究氨生产催化反应机理

科技日报北京1月11日电(记者张佳欣)瑞典斯德哥尔摩大学研究人员首次研究了氮和氢生成氨时铁和钌催化剂的表面特性。这一成果为更好地了解催化过程,找到更高效材料,为化工行业绿色转型打开了大门。研究结果发表在10日的《自然》杂志上。

哈伯法是一种通过氮气和氢气产生氨气的方法。利用该方法生产的氨

年产量为1.1亿吨,而氨是目前生产化肥的基础化学品之一。《自然》杂志在2001年提出,哈伯法是20世纪人类最关键的科学发明之一。因为有了哈伯法大量生产化肥后,预防了大规模饥饿,拯救了大约40亿人的生命。

不过,在真实的氨生产条件下,科学家还无法通过表面敏感方法对催化剂表面特性进行实验研究。在足够高

的压力和温度下具有表面敏感性的实验技术尚未实现。斯德哥尔摩大学化学物理学教授安德斯·尼尔森表示,关于铁催化剂的状态是金属的还是氮化物的不同假设,以及对反应机理重要的中间物种的性质,都无法得到明确的验证。

研究人员此次建造了一台光电子能谱仪,可研究高压下的催化剂表面

特性。因此,他们能观察到当反应直接发生时会发生什么,可检测反应中间物种,并为反应机理提供证据。新仪器为理解氨生产催化打开了一扇新的大门。

研究人员表示,新工具可开发用于生产氨的新型催化剂材料。这些材料可更好地与电解生产的氢气配合使用,实现化学工业的绿色转型。

科技日报北京1月11日电(记者张梦然)大型国际专家团队分析了34000年前生活在西欧和亚洲的近50000名人类的骨骼和牙齿化石,创建出世界上最大的古人类基因库。通过对古人类DNA进行测序并将其与现代样本进行比较,团队绘制了基因和疾病随人口和时间推移的历史传播情况。《自然》杂志10日刊发的4篇开创性论文,揭示了这一令人震惊的结果,并为衰弱性疾病提供了新的生物学见解。

该研究由英国剑桥大学、丹麦哥本哈根大学和加州大学伯克利分校研究人员组成的团队执行,凝聚了全球175名研究人员的贡献。

这次研究让科学家们揭示了种种谜团:包括多发性硬化症(MS)等神经退行性疾病的起源;约5000年前的大规模迁徙如何传播风险基因;怎样的基因优势保护古代人免于从羊和牛身上感染传染病;已知会增加阿尔茨海默病和II型糖尿病风险的基因可追溯到何时等。而对未来的分析,则有望揭示更多关于自闭症、多动症、精神分裂症、双相情感障碍和抑郁症的遗传标记。

北欧是世界上MS患病率最高的地区。通过分析在欧亚大陆发现的古人类骨骼和牙齿的DNA,研究人员追踪了MS的地理传播途径。此次研究发现,大约5000年前,从东方迁徙的牧民将人患MS风险增高的基因引入了西北欧。早前研究已发现233种基因变异会增加罹患MS的风险。新研究则表明,这种现代MS的遗传风险特征,其实早已存在于数千年前人类的骨骼和牙齿中。

研究人员表示,这些结果增加了人们对MS和其他自身免疫性疾病演变的理解,展示人类祖先的生活方式是如何影响现代疾病的,也凸显出人们在现代世界中仍是古老的免疫系统的“接受者”。

古基因调查是非常有意思的研究。譬如本文提到的多发性硬化症,是一种今天非常常见的中枢神经髓鞘疾病。借助古人类基因库,科学家惊奇地发现它居然起源于古代东方草原。这种基因变异使生活在那里的人们增加了罹患MS的风险。但同时,也为了他们提供了生存优势——他们很可能是通过这种变异保护才免于感染牛羊身上的传染病。古基因研究不但改变了科学家对一些疾病成因的看法,还影响了下一步的治疗方式。

## 新发现200多个抑郁症相关基因

科技日报北京1月11日电(记者刘震)英国伦敦大学学院科学家领导的一项全球研究,发现了与抑郁症有关的50多个新的遗传基因座(基因座是基因在染色体上所占的位置),以及205个新基因。这是科学家首次基于不同族群参与者,针对严重抑郁症开展的大规模遗传学研究,有望为抑郁症带来新疗法。相关论文发表于最新一期《自然·遗传学》杂志。

抑郁症很常见,但人们对其发展过程知之甚少。利用大数据开展的基因研究为了解这种疾病提供了新途径。其发现的数十种与抑郁症相关的基因,有助鉴定出治疗抑郁症的新药物靶点。但迄今此类研究主要集中在欧洲血统的人身上,对于抑郁症这种复杂疾病,这是一个

研究缺陷。

最新论文涉及多种遗传学研究方法,包括全基因组关联研究、对先前发表数据的荟萃分析和全转录组关联研究。研究团队审查了来自几个国家的21个研究队列的基因数据,包括近100万来自非洲、东亚、南亚、西班牙裔、拉丁美洲裔参与者。其中囊括了88316名重度抑郁症患者。

这项研究在识别与抑郁症风险相关的基因方面取得了重大进展。确定了一些可能与抑郁症有生物学上合理联系的新基因;编码了一种与多种神经疾病有关的蛋白质的基因;揭示了一些对药物开发有潜在影响的基因。

研究人员表示,为让基因研究帮助人们开发出适合所有人的新药,基因数据需要适当多样化,这一点至关重要。

## 工程皮肤细菌能有效治疗“痘痘”

科技日报讯(记者张佳欣)西班牙庞培法布拉大学医学与生命科学系转化合成生物学实验室领导的国际团队,成功地对痤疮皮肤杆菌进行了有效改造,以产生和分泌适合治疗痤疮症状的治疗分子。研究表明,该工程皮肤细菌可有效治疗痤疮并得到验证。相关研究1月9日发表在《自然·生物技术》杂志上。

痤疮是一种常见的皮肤病,由毛囊皮脂腺堵塞或发炎引起。严重的痤疮病例可使用抗生素或异维A酸治疗,以杀死毛囊中的细菌。然而,这些都可能导致严重的副作用。

研究人员此次利用大自然现有的资源,开发了一种有针对性的局部疗法。他们改造了一种生活在皮肤中的细菌,使其产生皮肤所需的物质。具体而言,研究人员成功编辑了痤疮皮肤杆菌的基因组,以分泌和产生一种蛋白。该蛋白是痤疮药物异维A酸的

介质。该工程细菌的应用已在小鼠皮肤中得到验证。然而,老鼠的皮肤无法与人类的皮肤相提并论。它有更多的毛发、更松散、脂肪更少,并且出汗机制也不同。因此,需要一种更好的人类皮肤替代模型,例如3D皮肤模型,这也是未来研究的目标。



治疗“痘痘”有了新方法。图片来源:物理学家组织网