

# 新技术用磁场调控大脑特定回路

科技日报北京7月23日电(记者刘震)韩国基础科学研究所(IBS)和延世大学纳米医学中心科学家携手,成功开发出名为“神经动力学磁接口”(Nano-MIND)的磁遗传学技术。该技术首次使用磁场,对大脑深处特定神经回路进行无线远程精确调控,有助科学家揭示认知、情感和动机等高级大脑功能的秘密,为神经疾病提供新疗法。相关论文发表于新一期《自然·纳米技术》杂志。

控制神经回路对于理解认知、情感和社会行为等高级大脑功能,以及确定各种大脑疾病的原因至关重要。虽然磁场长期用于医学成像,但用磁场精确控制大脑回路一直面临重大挑战。

此次最新开发的 Nano-MIND 技术能用磁场和磁化纳米粒子选择性地激活大脑中的特定神经回路,因此能够无线远程控制大脑特定区域,从

而调节动物的情绪、社会行为和动机等复杂的大脑功能。

在实验中,团队利用 Nano-MIND 技术,选择性激活未生育的雌性小鼠脑中负责母体行为的内侧视前区(MPOA)的抑制性 GABA 受体,显著增加了它们的养育行为。此外,研究人员还利用该技术,靶向激活下丘脑外侧的动机回路来调节动物的进食行为。结果表明,激活这些区域内抑制性神经

元,会 100% 增加小鼠食欲和进食行为。相反,激活兴奋性神经元会导致食欲和进食行为减少 50% 以上。

团队表示,这些结果证实, Nano-MIND 技术可以选择性地激活特定大脑回路,双向调节更高级大脑功能。他们希望该技术能帮助科学家广泛了解大脑功能,开发复杂的人工神经网络和双向脑机接口技术,并为神经疾病开辟新的治疗途径。

## 简单直接技术 解决储能难题

科技创新世界潮 344

◎本报记者 张佳欣

在芬兰赫尔辛基以北约 450 公里处,有一座废弃的矿井。尽管这里位置偏远,但正受到人们的密切关注。因为它有望在能源领域发挥革命性作用,不过原因可能和人们想的不太一样。

这座矿井名为皮哈沙麦,曾出产丰富的锌和铜,但如今它利用重力来创造新的价值。作为欧洲最深的金属矿,它是建造重力储能仓的理想地点。一家名为 Gravitricity 的英国公司就计划将其改造成一种超大型的重力电池:将重物悬挂在矿井深处,并将该装置与发电机相连。通过提升重物将电能存储为势能,然后让重物下落再次产生电能。

英国《新科学家》网站近日刊文表示,这个方法听起来虽然很简单,但这正是它的精妙之处。各国政府都在努力解决间歇性可再生能源的一个大问题:如何在没有风或阳光的时候保持电力供应。到目前为止,他们主要关注氢能、核能和锂离子电池等昂贵的技术。如果能以更基本的方法解决间歇性问题,同时减少电费和排放,岂非更好?重力储能仓或许只是一个开始。许多公司正在探索利用盐、沙子、水甚至热砖等看似普通的材料来开发新的储能方法。这些看似简单直接的技术,可能正是解决我们这个最紧迫挑战的方案之一。

### 有高度差就能发电

任何一种有质量的物体下落时,重力所带来的能量都可以利用。抽水蓄能就是利用这样的原理。这需要两个位于不同高度的湖泊,在电力供应过剩

或价格低廉时,用这些电力将水从低处抽到高处;待需要电力时,再让水从高处流下,驱动涡轮机发电。这种方式既高效又相对便宜,但缺点是并非所有地方都有适合抽水蓄能的湖泊。

Gravitricity 公司使用的方法也是重力储能技术。该公司不使用湖泊和水,而是计划利用像皮哈沙麦那样的矿井。这样的矿井遍布世界各地。例如,该公司还计划在德国和捷克共和国的工厂推进其技术。2022 年,他们在英国爱丁堡建造了一个地面演示装置,可以将两个重达 25 吨的配重块用钢缆悬挂在空中,展示了重力储能技术的实际应用效果。

当然,即使没有矿井,重力储能技术依然可行。2020 年,奥地利国际应用系统分析研究所提出了一种类似缆车的重力储能系统,通过将沙子或砾石运送到山坡上,然后在需要电力时将它们迅速滑下以产生能量。

目前来说,还很难断定这些基于重力的想法是否真能成功。但在即将出现的“极简”储能方案中,重力储能绝非唯一。

### 铁生锈也能用于储能

另一个思路是,保留电池的基本概念,但去除其中的复杂和不稳定因素。这一理念下有多种思路,其中之一便是用相对廉价的钠来替代昂贵的锂。位于美国马萨诸塞州的 Form 能源公司便研发出了一种铁空气电池,其关键元素竟是再普通不过的铁锈。这款电池的工作原理相当直观:充电时,电流通过电化学反应将氧化铁(铁锈)转化为铁,释放氧气;放电时,电池则在空气中吸收氧气,使铁重新变回铁锈,从而产生电流。

Form 能源公司的每块电池大小与洗衣机相当,因此并不适用于电动汽车。



Gravitricity 公司在爱丁堡的演示装置可举起两个 25 吨重的物体。

图片来源:《新科学家》网站

车。但对于电网级别的储能系统来说,这样的尺寸却恰到好处。Form 能源公司表示,他们的铁空气电池经过特别设计,能以低于传统电池的成本存储 100 小时的电力。在超过 3.6 亿美元的资金支持下,该公司已开始在西弗吉尼亚州建设其首家电池工厂。

当然,在探讨如何简化储能技术时,人们不应忽视热能这一重要领域。

### 用砖块和熔盐储能

热能储存(TES)虽然不常见,但已有众多企业看到了其巨大潜力。如总部位于美国加利福尼亚的 Rondo 能源公司正在开发一种产品,可利用巨大的黏土砖作为热能储存介质。将砖块夹在两个加热元件之间,就像烤面包机中的吐司一样,能够储存能量数

天之久。

如果用可再生能源将黏土砖加热至 1500°C,这些热能就可以直接用于工业生产,或者用于产生蒸汽,驱动涡轮机再次发电。

这些巨大的“砖头烤炉”需要建在它们所服务的工厂附近,热能通过绝缘管道输送。这种系统简单易行,因此成本低廉。Rondo 能源公司估计,采用这种方式储存电力,成本大约是绿色氢气的一半。

欧洲也在积极拥抱热能储存技术。总部位于挪威的 Kyoto 公司从摩洛哥瓦扎扎特-努尔太阳能发电站获得灵感。在那里,一排排巨大的镜子将阳光反射到塔顶,将熔盐加热至约 1000°C。储存的热能可为当地供电,即使在太阳下山后也能持续供电。Kyoto 公司计划将这种技术引入欧洲。

## 新型渗透膜利用湿度差捕获 CO<sub>2</sub>

科技日报讯(记者张佳欣)据最新一期《自然·能源》杂志报道,来自英国和新西兰的国际研究团队开发出一种新型膜技术,能够有效利用湿度差捕获二氧化碳(CO<sub>2</sub>)。这种直接空气捕获技术为实现气候目标提供了极具前景的解决方案。

分离过程深刻影响着现代生活的方方面面。从人们吃的食物、药物,到汽车中的燃料或电池,人们使用的大多

数产品都经过了多个分离过程。在迈向循环经济的世界中,直接从空气捕获某种成分的分选技术将变得更加关键,被认为是“改变世界的化学分离技术”之一。但是,由于 CO<sub>2</sub> 在空气中的浓度较低,约为 0.04%,因此从空气中分离 CO<sub>2</sub> 非常具有挑战性。

研究人员表示,CO<sub>2</sub> 分离困难主要有两个原因:一是浓度低导致与 CO<sub>2</sub> 发生化学反应的速度非常慢,二是 CO<sub>2</sub> 液

缩需要消耗大量能量。

此次,研究团队通过新型膜技术解决了这两个难题。他们测试了一种 CO<sub>2</sub> 渗透膜,并使膜具有不同的湿度。当膜输出侧的湿度较高时,膜自发地将 CO<sub>2</sub> 泵入输出流中。这种膜能利用自然的湿度差异作为从空气中泵出 CO<sub>2</sub> 的动力;同时,水的存在还加快了 CO<sub>2</sub> 通过膜的传输速度,解决了动力学难题。

借助 X 射线微计算机断层扫描技

术,研究人员能够精确地观测到膜的结构细节,进而将这种膜与其他几种先进膜的性能进行比较。此外,他们还在分子尺度上模拟膜中发生的过程,确定了膜内独特的“载体”,这种载体可同时传输 CO<sub>2</sub> 和水。

研究人员表示,他们展示了第一种能够从空气中捕获 CO<sub>2</sub> 并提高其浓度的合成膜,并且无需热量或压力等传统能量输入。

科技日报北京7月23日电(记者张梦然)包括美国弗吉尼亚大学工程与应用科学院在内的研究团队,首次开发出一种可“按需打印”且能与人体相容的器官构建模块。这将为研究各种疾病进展和相应疗法带来极大助力。研究成果发表在新一期《自然·通讯》杂志上。

该成果的关键是一种具有可控机械性能的生物材料,能与各种人体组织相匹配。与现有的生物打印技术相比,这是一个巨大飞跃。

这种独特的生物打印方法被称为球形颗粒数字组装(DASP)。该技术能将生物材料颗粒沉积在基质中;这些颗粒是聚合物水凝胶,通过调整单分子单体排列和化学键来模拟人体组织;而包裹在颗粒中的是真正的人体细胞;水基基质则可构建 3D 结构,并为细胞生长提供合适的环境。

与以往的水凝胶生物墨水相比,这种新型颗粒毒性更小,对细胞的生物相容性更强,而且具有独特的“双网络”结构——由两个相互交织的分子网络形成,具有很强的机械强度,但可模仿人体组织的物理特征。

研究团队设计了一种多通道喷嘴,可以按需混合水凝胶成分。而且这种“双网络”水凝胶生物墨水成型过程非常快,能在 60 秒内从液滴变成弹性凝胶。

通过这种最先进的材料和控制技术,团队实现了“按需打印”类器官,产生的类器官可作为基于人体组织的 3D 细胞模型,用于研究多种疾病、组织建模并开发全新疗法。

团队补充说,如果将这种生物打印进一步优化,还有望用于人工器官移植、筛选候选新药等。

水凝胶生物墨水,是为了打印人体器官专门研发的新材料。然而,受限于目前的技术工艺,我们只能打印出较小的人体器官。为此,各研究团队都在尝试使用新型打印材料,并提高制造精度。弗吉尼亚大学科学家摸索出了一套新的材料和方法,将可生长的生物“种子”与打印基质紧密结合,从而获得可以生长的人造组织,自动贴合需求。这一方案为多尺度器官的精准制造提供了可能性,也为未来的人体组织工程研究和人造器官移植开辟了新路径。

## 蚂蚁界“医生”也会“截肢手术”

科技日报讯(实习生岑颖捷 记者张梦然)包括瑞士洛桑大学在内的研究团队发现,佛罗里达木蚁能够为其受伤同伴实施“截肢手术”,这意味着诊断和手术已不再是人类专属。研究结果发表于近期《当代生物学》杂志。

蚂蚁能够为同伴提供伤口护理已不是新鲜事。2023 年科学家就发现,非洲的塔瓦勒蚂蚁能够利用其胸腺腺体分泌的抗菌物质来治疗同伴的伤口。近日,科学家进一步发现,佛罗里达木蚁并没有类似的腺体但依然有其独特的伤口处理办法。

研究表明,佛罗里达木蚁能够根据同伴受伤部位的不同选择采取不同的治疗方法:对股节受伤的同伴会先用口器进行清洁,然后通过啃食对其进行截肢;而对于关节受伤的同伴,则只是简单清洁。这两种干预方法大大提高了伤蚁的存活率。实验数据显

示,接受截肢手术的蚂蚁存活率高达 90%—95%,接受伤口清洁的蚂蚁存活率高达 75%,而未接受这两种治疗的蚂蚁存活率分别为 40% 和 15%。

木蚁之所以只对股节受伤的同伴进行截肢手术,主要是实施一次截肢手术至少需要耗费 40 分钟。蚂蚁股节包含大量肌肉组织,而肌肉的损伤会导致血液循环减慢,从而延缓细菌侵入的时间,为截肢手术预留出了充足的时间。而关节部分所含肌肉组织很少,细菌侵入的速度就会更快,手术并不能有效保证伤口在有限的 40 分钟内不被感染。

研究人员表示,佛罗里达木蚁同人类外科医生一样,具有快速诊断和救治的能力,其严密的“医疗系统”几乎可以同人类的医疗系统相媲美。而与人类医生不同的是,木蚁的这种能力并非通过后天学习获得,而是一种与生俱来的本能。

## 创新连线·俄罗斯

### 新方法借助细菌清理油井

俄罗斯新西伯利亚国立大学与俄罗斯“矢量”病毒学与生物技术国家科学中心合作,开发出借助细菌清理油井的新方法。

该方法从开采地点被石油污染土壤中,选取对石油具有高分解能力且生长率相对较高的菌株。研究人员将

带有细菌的浓缩剂倒入井中,通过泵的运行开始循环。细菌会破坏已经形成的沉积物,对开采油井的所有组件,包括最难以接近的组件进行清理。

由于细菌是需氧菌,因此当不再需要它们时,只需停止向其供应空气一段时间,井中的液体即可轻松地将它们清除。

### 基于无人机的防空系统在俄测试成功

俄罗斯“无人机综合解决方案中心”开发的基于 FPV 无人机的基础设施防空系统,在一个俄罗斯民用机场测试成功,同时未中断机场运营。

基于 FPV 无人机的“小丑-10”防空系统已改装用于防空和安保任务。FPV 安保编队不仅能控制设施周边,还可以使用爆炸物、特殊发射管发射

杀伤碎片等方法摧毁来攻击的远程无人机,或者对其实施撞击。截至目前,最新型号的“小丑-10”可携带 5 千克有效载荷,最高时速 100 公里(无载时 200 公里)。

(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)

## 为什么“快乐的时光总是短暂的”

### 科普园地

◎本报记者 张梦然



你有没有经常听到这样一句话:快乐的时光总是短暂的。

许多人认为,大脑本质上与人工造时钟同步,以非常具体的、一分钟一分钟的增量计算时间。但美国内华达大学拉斯维加斯分校一项神经科学研究表明,人们的大脑并不是这样运作的。

那么大脑的“工作模式”究竟是怎样的呢?实际上,人类大脑是根据自己的经历数量来感知时间的流逝,而不是某种内部时钟。此外,在活动过程中提高速度或输出,还会影响大脑对时间的感知。

心理学家詹姆斯·海曼解释说,人类会根据自己所作所为和发生在自己身上的事情来判断时间。“当我们静止不动、感到无聊时,时间过得非常慢,因为我们什么都没做,或什么都没发生;相反,当发生很多事情时,每一项活动都会推动我们的大

脑‘向前发展’。”

海曼举例说,两个工厂工人在轮班期间负责制造 100 个小零件,其中一个工人在 30 分钟内完成了任务,而另一个工人则用了 90 分钟。监测和分析显示,完成任务所花的时间长短并不会影响大脑模式。大脑不是时钟,它就像一个计数器,大脑记录的是一种“氛围”,一种对时间的感觉。

这又涉及到大脑如何计数的问题。当大脑完成涉及一系列动作的任务时,各种放电细胞开始合作,重复将任务传递给不同的神经组,类似于接力赛中的选手传递接力棒。海曼说:“这些细胞协同工作,随时间推移随机排列来完成任务。一个细胞承担一些,然后另一个细胞承担另一些。”换句话说,细胞在跟踪运动。

正是大脑这种计数方式,导致会出现“做得越多,时间过得越快”的感觉。回到最开始的问题,人们常说当

你玩得开心时,时间总是过得很快。更准确的说法其实是“当你做很多事情时,时间过得飞快”。

“当事物进展太快时,你可能会觉得很有趣,有时也会不知所措。但我们不必把它看作是一种纯粹的心理体验,相反,如果你把它看作一个身体过程,会很有帮助。”海曼说,“如果你不知所措,那就放慢速度好了。”

这导致出现一些有趣的联系和应用。研究人员推测,这可为处理学习甚至分手等事情提供见解。

譬如,当我们想牢牢记住某件事,那可能需要放慢速度——花一段时间学习,然后再花点时间进行下一项活动,给自己一些能安静下来的时间。相反,如果你想快速摆脱某件事(比如失恋),那就马上参与下一项活动。

总而言之,将大脑视为一个可掌控的物理实体,有助于人们更好地控制自己的主观体验。

神经科学研究发现,人类是根据自己的经历数量来感知时间的流逝,而不是某种内部时钟。  
图片来源:内华达大学拉斯维加斯分校