

新技术无需手术即可刺激大脑深部

有望治疗癫痫和其他脑病

本报讯 据《科学》报道,近期,许多团队都在对时间干涉(TI)刺激这一无创神经调控技术开展研究。有的团队以此探究部分脑部疾病,有的分析大脑深部结构功能,还有的则将其作为一种疗法进行探索。

2017年,物理学家 Nir Grossman 发现了一种有望操控活体大脑的方法。他和同事将两股高频电流施加于小鼠颞骨,在两股电流交汇的区域,电场改变了大脑的神经活动。其他非侵入性方法通常只能作用于大脑皮层,而这种名为 TI 刺激的新方法,为研究此前只能通过侵入性方法才能触及的深层大脑区域提供了新途径。

TI 刺激只需两对与便携式电流发生器相连的头戴式电极,不仅安全且设备价格低廉,在实验室更易操作。在 TI 刺激中,施加于大脑的两股高频电流相互干涉,会形成一个低频区域,即低频包络,能够提升或抑制神经元电信号的传导速率。而头皮对这种电流的感受微乎其微,使得这种技术可在睡眠中使用。此外,通过改变干扰电流的频率比,研究人员可以将信号导向不同的大脑区域。

神经科学家很快便发现了 TI 在大脑研究和疾病治疗方面的潜力,并通过多种试验对其进行测试。尽管这些研究规模较小,且许多尚未得到验证,但它们暗示 TI 刺激或许具有潜力缓解癫痫症状、帮助中风患者恢复运动能力、增强阿尔茨海默病患者记忆力以及治疗精神疾病。

美国国家神经疾病和中风研究所所长、神经学家 Walter Koroshetz 表示, TI 的灵活性有望使其成为研究大脑功能的强大工具。

“TI 应当是一种开源疗法。”捷克圣安妮大学医院的 Adam Williamson 说。今年,他和同事在针对癫痫患者的初步研究中发现, TI 刺激大脑海马体,既能抑制异常大脑活动爆发,也能改善患者睡眠。海马体是一种常引发难治性癫痫发作的深部脑结构。目前,Williamson 团队和一个美国杜克大学团队正合作开展更大规模的临床试验。

瑞士联邦理工学院的神经科学家 Friedhelm Hummel 则试图利用 TI 刺激探究大脑深部结构的正常功能。2023年, Hummel 证明,刺激纹状体能够提高老年人学习手指敲击任务的能力。这证

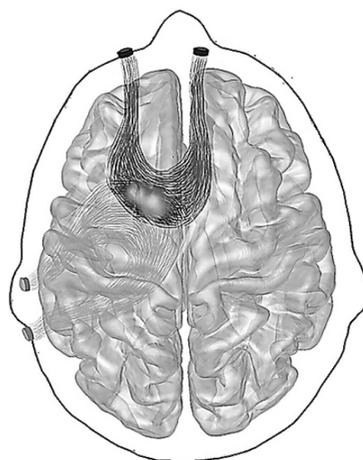
明了该结构与人类运动学习的相关性。此前,仅能从影像学 and 动物研究中推断出这一点。

上述发现也使 TI 刺激成为一种颇具吸引力的潜在疗法。Hummel 目前正在进行一项随机对照试验,以检验 TI 刺激在帮助中风患者恢复运动功能方面的潜力。目前来看,它或许无法替代深部脑刺激(DBS),即通过手术植入设备,直接向大脑深处输送电流,以治疗帕金森病、癫痫等疾病。不过,研究人员认为, TI 能够对更广泛神经元进行温和刺激,或许可以其他方式帮助帕金森病和癫痫患者,如应对睡眠障碍。

美国威斯康星大学麦迪逊分校的癫痫研究专家 Melanie Boly 团队,去年在一篇研究论文预印本中指出,对腹内侧面额叶皮层进行 TI 刺激能够加深睡眠,并且患者报告称情绪和认知方面有持续改善。

此外,还有研究团队发现, TI 刺激可使重度抑郁症患者病情得到缓解,并帮助患有创伤后应激障碍的人坚持治疗性冥想。

Hummel 和 Grossman 都相信, TI 刺激还能帮助阿尔茨海默病患者更长时间地保持认



电极产生的高频电流可以改变大脑的神经活动。
图片来源: ERIN SCHAEFFER

知功能。Hummel 坦言,这种疗法可能无法阻止退行性病变的进程,但可以增强认知功能、延缓衰退。

2025年, Grossman 团队发表了一项小型试点研究结果——21名阿尔茨海默病早期患者在接受针对海马体的 TI 刺激后,某些记忆任务的表现有所改善。现在,他们正在进行一项随机、假刺激对照试验,对上述发现进行验证。
(徐锐)

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】 强而脆的锂枝晶

美国莱斯大学的娄军(音)团队研究了强而脆的锂枝晶。近日,相关研究成果发表于《科学》。

锂枝晶在电解质和隔膜中的生长及渗透,一直是高能量密度锂离子电池研制方面的关键难题。鉴于学界普遍认为的锂金属质地柔软,采用具有高机械强度的电解质和隔膜一直被视为是一种极具前景的策略。然而,即使在刚性固态电解质中,锂枝晶形成现象依然存在,这表明其具有截然不同的力学特性。

研究团队采用一种无空气操作方案,测量了单个锂枝晶的力学性能。结果意外发现,与具有延展性的块体锂金属不同,锂枝晶具有高强度和高脆性,其断裂应力超过 150 兆帕。结合低温透射电子显微镜观察和力学模型分析表明,这种特殊力学行为源于固态电解质界面的约束作用及纳米级强化效应。这些研究发现了锂枝晶穿透和“死锂”形成机制提供了新的理论视角,同时也为锂离子电池的设计策略提供了重要的指导依据。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adu9988>

【自然—光子学】

连接两台稀释制冷机内超导电路的 1 公里光子链路

美国耶鲁大学的 Hong X. Tang 团队报道了一条连接两台稀释制冷机内超导电路的 1 公里长光子链路。近日,相关研究成果发表于《自然—光子学》。

超导量子处理器是实现实用量子计算算法的主要平台之一。尽管目前已经研发出包含数百个量子比特的超导量子处理器,但其进一步的规模扩展受到稀释制冷机物理尺寸和制冷功率的限制。通过构建量子网络以连接位于不同制冷机中的量子比特,可以突破这一限制,而这需要微波—光波转换器,实现长距离、低损耗信号传输。虽然依据各类设计方案和实验演示已可转化为高效率、低噪声的转换器,但目前尚未在不同制冷机之间建立长光子链路。

研究团队通过实验演示了两台独立稀释制冷机内的超导电路之间的相干信号传输,该传输过程通过一对频率匹配的氮化铝光电转换器实现,二者中间由一根 1 公里长的通信光纤连接。两台转换器之间的光频率匹配是通过非对称光子分子设计实现的,与商用光电调制器相比,其整体转换效率提升了 80 分贝,从而为构建全量子化链路奠定了基础。这项工作为建立基于光子链路互联的可扩展超导量子网络提供了关键设计指导。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41566-026-01866-7>

【自然—化学】

非苯类碳纳米带研究获进展

德国马尔堡菲利普斯大学的 J. Michael Gottfried 团队对表面自由基开环聚合产生超长聚(对苯基),以获得非苯类碳纳米带展开了研究。3月16日,相关研究成果发表于《自然—化学》。

延长未取代聚对苯撑(PPP)等导电聚合物的链长,对于其在高性能有机器件中的应用及加工成高质量功能材料至关重要。尽管表面辅助的马尔曼偶联已将 PPP 链长从溶液反应的约 32 纳米提升至约 100 纳米,但其逐步增长的反应机制限制了链长的进一步延伸。

研究团队报道了一种在铜表面通过环对苯撑自由基开环聚合合成 PPP 的研究方法。该过程已被证实为链增长聚合反应,从而使 PPP 链长显著延长至微米范围(约 0.9 微米)。所得超长 PPP 链在洁净表面上发生选择性碳氢键断裂,形成一种直立排列的聚对亚苯炔中间体,该中间体进一步偶联形成长度约 40 纳米的未取代聚苯炔纳米带。这种开环聚合为高质量聚合物及具有精确结构可控性的非苯类碳纳米带的制备提供了一条通用途径。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-026-02092-y>

【细胞】

线粒体通过 PEP 梭体控制甘油脂合成

美国霍华德·休斯医学研究所的 Shingo Kajimura 小组发现线粒体可通过磷酸烯醇丙酮酸(PEP)梭体控制甘油脂合成。相关研究成果 3 月 17 日发表于《细胞》。

研究人员发现,SLC25A35(溶质载体家族蛋白 25 的成员 A35)在利用丙酮酸—PEP 旁路的脂肪生成细胞中调节线粒体 PEP 外排和甘油生成。重构和结构研究表明,PEP 通过 SLC25A35 以 pH 梯度依赖的方式运输。脂肪细胞中 SLC25A35 的缺失损害了线粒体 PEP 向甘油—3—磷酸的转化,从而减少了甘油脂的合成。在肥胖小鼠中,肝脏抑制 SLC25A35 可减轻脂肪变性,改善全身葡萄糖稳态。

这些结果表明,线粒体通过 SLC25A35 提供 PEP 促进甘油脂合成,提供了脂肪生成线粒体作为限制甘油脂合成的靶点,这是肝脂肪变性和 2 型糖尿病发病机制的关键步骤。线粒体除了提供腺嘌呤核苷三磷酸(ATP)外,还提供多种代谢物,以满足细胞特定的需要。其中一种代谢物是 PEP,它含有比 ATP 更高能量的磷酸键,具有多种生物功能。然而,线粒体产生的 PEP 如何传递到细胞质并满足细胞特异性需求仍然未知。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.02.017>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

冰芯讲述 300 万年气候故事

本报讯 对古南极冰芯进行的分析显示,过去 300 万年间的气候变化可能更多受到海洋温度变化的影响,而非温室气体。这些发现为研究地球过去气候提供了新见解。相关研究成果 3 月 19 日发表于《自然》。

过去 300 万年间,全球气候逐渐变冷,冰川周期增加,并经历了两次关键转变。约 260 万年前,北半球及高纬度地区形成冰盖,冰川周期约为 4 万年。约 120 万年前,冰川周期延长至 10 万年,使得冰盖规模扩大。但驱动这些变化的因素始终存在争议。冰芯记录了温室气体与海洋温度的变迁。过去 7 年从南极洲东部艾伦山蓝冰区提取的冰芯,将既往记录至少扩展了 200 万年。

在两项独立研究中,美国伍兹霍尔海洋研究所的 Sarah Shackleton 团队与俄勒冈州立大学的 Julia Marks-Peterso 团队利用艾伦山冰芯,分别重建了过去 300 万年间的平均海洋温度及温室气体浓度记录。研究发现,290 万至 120 万年前的甲烷浓度无显著变化,二氧化碳浓度小幅下降(约 20ppm);120 万至 80 万年前的气体浓度趋于稳定。这表明温室气体浓度可能并非两次气候转变的主因,但海洋温度变化似乎与气候转变存在关联。惰性气体浓度测量显示,海洋温度在约 270 万年前曾出现显著下降,随后在 120 万至 80 万年前维持稳定。

研究人员表示,新记录证明了蓝冰区可扩展冰芯记录的覆盖范围。他们指出,冰芯记录并不连续,仅提供气候快照,但仍能揭示数百万年间的气候演变轨迹。
(赵照熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-10032-y>
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10116-3>

德国计划大幅提升 AI 算力

据新华社电 根据德国政府 3 月 17 日公布的一项数据中心扩容战略规划,到 2030 年,德国通用数据中心的算力将在 2025 年基础上至少翻一番,其中专门用于人工智能(AI)的算力将至少增至 2025 年的 4 倍。

德国数字化和国家现代化部长卡斯滕·维尔德贝格尔当天对媒体表示,这一战略旨在满足因 AI 应用、云服务和数字化进程而迅速增长的数据处理需求。“从全球来看,我们显然还有很大的追赶空间。”维尔德贝格尔说。

这份即将提交德国内阁批准的战略文件共提出 28 项具体措施,核心目标是推动德国成为欧洲领先且具有数据主权的数字中心枢纽。据德国媒体披露,上述措施涵盖多个关键领域,包括改革数据中心税收机制,将营业税征收权从运营公司注册地调整为数据中心实际所在地;简化新建数据中心的规划和审批程序,并为投资者寻找可用地块;推动数据中心尽快实现 100%由可再生能源供电等。

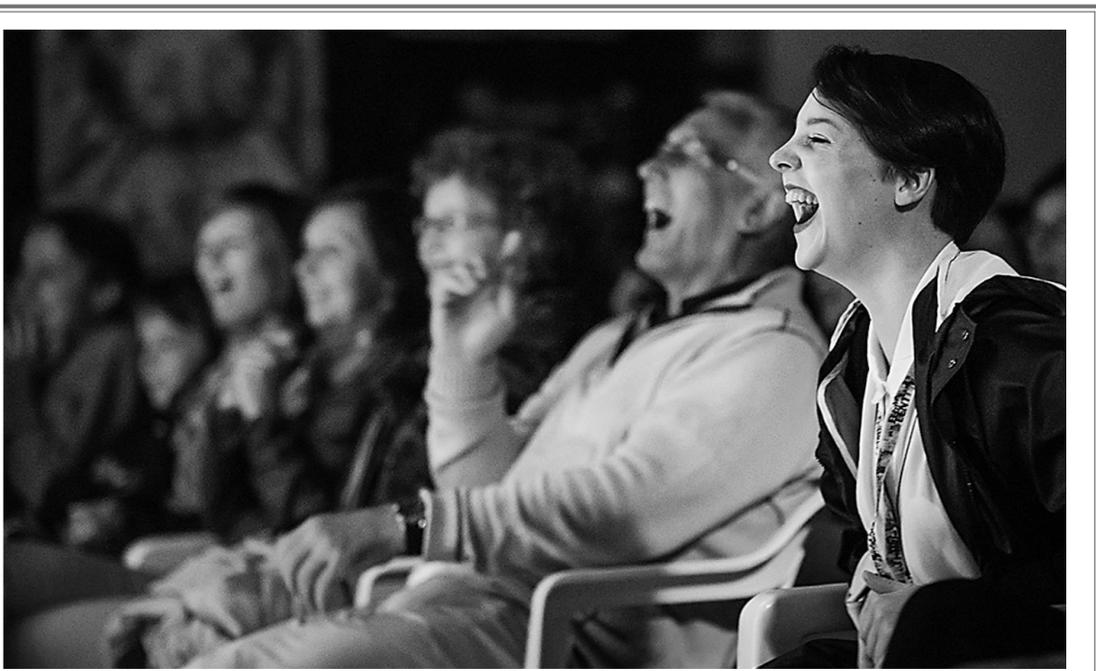
这份战略文件还提出,新增的数据中心容量将优先由德国和欧洲企业建设,以减少德国对美国亚马逊旗下云计算服务平台等欧洲以外大型云服务提供商的依赖。
(褚怡 杜哲宇)

英国肯特郡侵袭性脑膜炎球菌病疫情已致 2 人死亡

据新华社电 英国卫生安全局 3 月 16 日发布公报说,英国肯特郡近期暴发侵袭性脑膜炎球菌病疫情,自 3 月 13 日以来已报告 13 例确诊病例,目前已致 2 人死亡。

公报说,调查证实,部分病例在出现症状前曾于 3 月 5 日至 7 日到访位于肯特郡坎特伯雷的一家夜总会。目前,英国卫生安全局正与该夜总会及相关方面密切合作,以遏制疫情蔓延。卫生安全局建议所有 5 日至 7 日到访该夜总会的人去指定地点领取抗生素或接受预防性治疗。

侵袭性脑膜炎球菌病由脑膜炎奈瑟菌感染引起,该细菌主要通过呼吸道飞沫或分泌物在人际间传播。该疾病虽然罕见,但往往突然发作,极少数情况下可能造成严重后果,甚至危及生命。公报说,该疾病早期症状包括发热、头痛、呼吸急促、嗜睡、呕吐等。这些症状容易与感冒、流感或宿醉等混淆,导致被忽视。公众应学会识别相关症状并及时就医,使用抗生素治疗。
(郭爽)



科学家在演讲中讲笑话,往往效果不佳。

图片来源: SASA HUZJAK/ALAMY

科学此刻

一项调查分析了学者演讲时开玩笑的频率,以及这些“幽默尝试”的效果。一个精彩的笑话能够活跃气氛,但遗憾的是,对生物学会会议中的 500 多场报告的调查显示,好笑话真的很少。近日,这项研究发表于《英国皇家学会学报 B 辑》。

调查显示,在这些报告中,2/3 的幽默尝试都失败了,换来的只是礼貌性的笑声,或全场鸦雀无声。近 1/4 的笑话被认为“还算成功”,能让一半听众笑出声来。只有 9% 的笑话能让大多数甚至全部听众开怀大笑。此外,听众可能也没有期待听到笑话,这加大了让他们发笑的难度。

在这些报告里,约 40% 的内容缺乏幽默元素,这虽然避免了笑话冷场的风险,但也很可能让听众昏昏欲睡。

“幽默并非科学家优先考虑的技能。”研究合著者、美国萨克拉门托城市学院的 Victoria Stout 表示。但她觉得科学家应该重视这项技能,“如果你勇于尝试,会有更多的人愿意与你合作,这将是一段难忘的经历”。

Stout 攻读博士学位时,曾为了打发会议的无聊而随手记录在会上听到的笑话。没想到这一做法很快发展成一项完整的研究。她与意大利国家研究委员会的 Stefano Mammola 及其他同事开展了这项研究。

科学家的笑话大多不好笑

研究团队在 2022 年至 2024 年间,参加了 14 场生物学会会议的 531 场讲座,记录下 870 次幽默尝试。这些尝试通过演讲者为引人发笑而暂停讲话这样的信号来识别。

调查发现,男性讲笑话的可能性略高于女性。研究者推测,这或许是因为他们更敢于冒险。近 60% 的报告中至少包含一个笑点。

“这个数值比我预想的要高,这对生物学家来说是个好消息。”美国非营利机构“科学狂欢”的执行主任 Taylor Soderborg

评价说。

最常见的笑话类型是吐槽报告过程中的失误,如设备故障。其他笑话则围绕报告主题或取材于该领域的趣事,也有少量流行文化的引用以及肢体幽默的尝试。

“内敛的笑声并不意味着失败。即便是那些吐槽的人,大家也会因为他的尝试而放松下来。”Stout 补充道,“幽默能够改变现场气氛,并重新集中大家的注意力。”

团队并不清楚其他领域的研究人员是否比生物学家更风趣或更冷静。12 月, Stout 计划参加美国地球物理学会的年度会议——这是全球规模最大的科学会议之一,以进一步推进这项严肃的研究工作。

此前有关科学与教育公众传播的研究表明,笑声能够促进学习,使内容更易于记忆,并增强与演讲者的联系。加拿大新不伦瑞克大学的 Stephen Heard 和同事发现,标题幽默的研究论文具有更高的引用率,大概是因为它们更有可能被分享和阅读。

Heard 打算推荐这项新研究提名搞笑诺贝尔奖——这个奖项专门颁发给那些“先让人发笑,再引人深思”的科学研究。“那真是太棒了。”Stout 说。
(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rspb.2025.3000>

牙齿根管治疗可改善血糖和心脏健康

本报讯 根管治疗的益处或许不只是保护牙齿。一项研究表明,治疗牙科感染有助于减轻心脏病相关炎症,同时改善血糖和胆固醇水平。相关研究成果日前发表于《转化医学杂志》。

英国伦敦国王学院的研究人员开展了一项临床研究,考察患者接受常见牙科感染(根尖牙周炎)根管治疗后的血液变化情况。这种感染可能导致牙齿内的细菌进入血液,引发炎症反应。而炎症水平升高已被证实与心脏疾病风险增加及血糖控制困难有关。

尽管科学家一直怀疑口腔感染会影响整体健康,但治疗这类感染的潜在益处直到现在才得到详尽研究。

研究人员发现,在成功进行根管治疗后,患者体内出现了一些变化。首先,治疗后两年

内,血糖水平显著下降,而降低血糖是减少糖尿病风险的一个重要因素;其次,血液中的胆固醇和脂肪酸水平在短期内得到改善,这两项指标与心脏健康密切相关;最后,与心血管疾病及其他慢性疾病有关的炎症关键指标逐渐回落。

这项研究对英国盖伊和圣托马斯医院的 65 名患者进行了监测。研究人员在他们接受根管治疗后的两年内进行了跟踪随访。

其间,科学家对患者血液中循环的分子进行了分析,旨在更好了解人体如何代谢糖分、脂肪及其他重要物质。这些分析同时揭示了人体对感染及治疗的反应。

团队利用核磁共振光谱技术,对血液中的蛋白质及其他分子进行了研究。结果表明,血液中的某些代谢标志物有助于医生评估牙科治疗后的康复情况及潜在健康

风险。这些标志物包括葡萄糖、甘油三酯和色氨酸蛋白。

论文作者、伦敦国王学院的 Sadia Niazi 表示:“研究结果显示,根管治疗不仅能改善口腔健康,还有助于降低患糖尿病、心脏病等严重疾病的风险。这提醒我们,口腔健康与全身健康息息相关。”

“牙科从业人员必须充分认识到根管感染治疗的广泛影响,并积极倡导早期诊断与治疗。”Niazi 说,“此外,我们还需要向综合护理模式迈进,即牙科与全科医生共同监测这些血液标志物的健康风险,维护患者的全身健康。是时候超越牙齿本身,采用一种真正全面的牙科护理方法了。”
(王铄)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1186/s12967-025-07110-0>