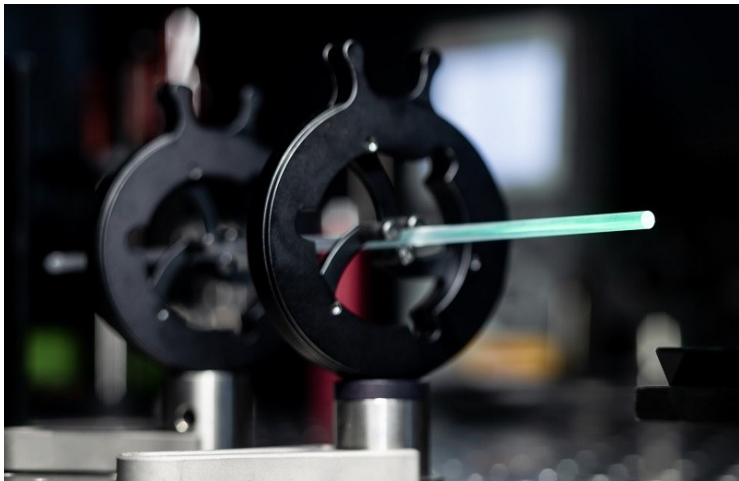


石英玻璃激光冷却幅度创纪录



联系在一起,如切割、钻孔、焊接,在金属或石制物体上进行精确加工。但在特定情况下,也可以通过激光辐射来冷却材料,如气体的多普勒冷却。然而,激光辐射也能使固体冷却。

通过所谓的反斯托克斯荧光冷却,这种冷热相悖的效应成为可能。在该过程中,通过激光辐射激发一种特殊的高纯度材料,由于激光和材料发出的辐射(即荧光)之间存在能量差异,激光会以热的形式从材料中吸取能量,于是材料被冷却。

多年来,激光冷却石英玻璃被认为是不可能的。但在2019年,该研究团队首次证明了掺镱(Yb)石英玻璃可以通过激光冷却。当时,只能从室温冷却0.7开尔文。为了超越先前的冷却限值,他们优化了掺杂材料的制备工艺。

结果,研究团队实现了一种新的破纪录的冷却:通过功率为97瓦、波长为1032纳米的激光辐射掺镱石英棒,使温度从室温降低了67开尔文。

这一新进展有助于未来开发出极稳定的激光器和低噪声放大器,用于精密测量或量子实验。此外,优化工艺还可以推进无振动冷却,借助低温显微镜和伽马能谱,在材料分析和医疗诊断中发挥作用。

这种材料在纤维中也有潜在用途。未来,新工艺可用于开发高性能光纤激光器,克服热不稳定性的缺点。

研究人员指出,新工艺代表着激光制冷方面的重大进步,但他们创造的冷却纪录并不代表固体激光制冷可能达到的最大值。

来自德国弗劳恩霍夫应用光学与精密工程研究所和美国新墨西哥大学的一个研究团队首次通过激光制冷方式,成功地将石英玻

璃从室温冷却了67开尔文。最新一期《光学快报》杂志上报道了这项研究成果。

人们通常将激光与材料加热

转基因猪肾首次成功移植到人体,为肾衰竭患者带来新希望

美国麻省总医院外科医生首次成功将一个转基因猪肾移植到一名活人体内。患者目前恢复状况良好,预计很快就会出院。最新研究标志着异种移植(将动物器官移植给人类)领域的一个重要里程碑,有望为全世界数百万肾衰竭患者带来新希望。

此次猪肾移植手术的接受者理查德·斯莱曼罹患II型糖尿病、高血压和肾病。2018年12月,他移植了一位人类捐赠者提供的一个肾脏。但5年后,该器官出现

了衰竭迹象。从去年5月开始,他开始透析并出现了并发症,需要每两周去一次医院,生活质量受到了严重影响。美国有超10万人在等待器官移植,其中大部分是肾病患者,而且每天有17人死亡。由于缺乏其他治疗选择,美国食品和药物管理局基于“同情使用”原则,批准了对斯莱曼进行实验性移植手术。

研究负责人塔索·卡瓦及其同事在3月16日进行了这项手术。手术持续了4个小时,术后不

久肾脏开始产生尿液和废物肌酐。斯莱曼可以停止透析,进一步表明肾脏功能正常。研究团队相信猪肾至少可以工作两年。

移植的转基因猪肾由制药公司eGenesis提供。该公司培育的转基因猪携带某些人类基因,但去掉了一组对人类有害的猪基因。此外,斯莱曼还服用了一些免疫抑制药物,以进一步降低排斥发生的风险。到目前为止,没有出现排斥现象。斯莱曼目前已经可以自行走路,医生希望他能尽快出院。

严格说来,这并非科学家首次将猪肾移植到人体内,这类移植手术在过去已进行了5次,但都是在被宣布脑死亡并接受生命支持系统的人身上进行。最近一次发生在2023年7月,由纽约大学医生实施。此外,也有两名男子接受了猪心移植手术,但不幸的是,其中一名男子在接受移植两个月后因猪病毒并发症去世。因此,研究团队此次对肾源猪的巨细胞病毒和类似病毒进行了基因灭活。

大脑内调节心脏和肺的神经元首次“现形”

据瑞士洛桑联邦理工学院(EPFL)官网24日报道,来自该校和美国洛克菲勒神经科学研究所的科学家,首次在大脑深层结构中,揪出了调节心脏和肺的神经元。最新研究揭示了大脑-身体系统如何自我调节呼吸和心率这两种重要的生物节律,有助科学家进一步理解大脑甚至神经疾病。相关研究论文发表于《美国国家科学院院刊》杂志。

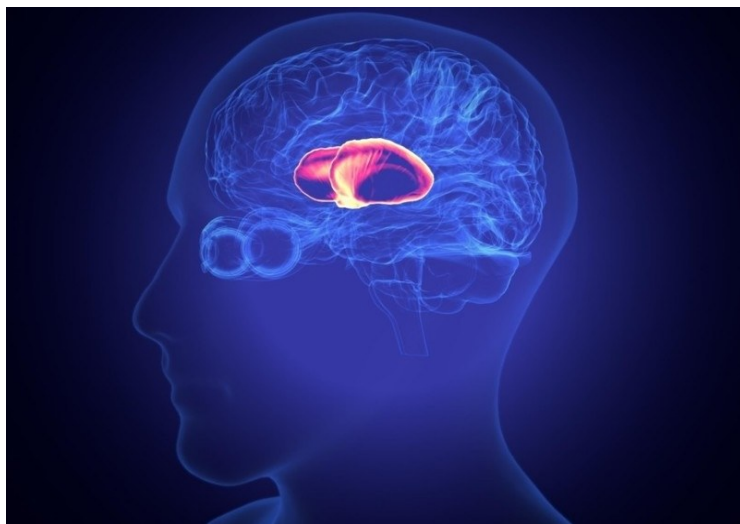
身体通过名为体内平衡的过程自我调节,大脑负责这一过程,因为它不断监测身体的所有重要信号。例如,如果你需要更多氧气,就会向大脑发送一条信息,“要求”身体调整你的呼吸和心率。但迄今科学家从未直接观测到参与调节呼吸和心率的神经元。

在最新研究中,科学家们发现,位于人脑深处,在两个丘脑核和丘脑底核内的神经元编码来自心脏和肺的重要生理信号,为他们

提供了第一个直接证据。

在最新研究开展的数年间,科学家记录了接受脑深部刺激(DBS)手术治疗各种疾病的患者神经元的活动。在DBS期间,科学家会通过电极探针刺激大脑深处的神经元。在插入探针前,神经外科医生有时会选择将微电极临时插入大脑并记录大脑活动,以改善DBS探针随后插入大脑的位置。研究团队看到了这些微电极在记录神经元活动方面的潜力,并同时监测心电图,获得了神经元活动和不同心脏和呼吸信号的耦合记录。

最新研究负责人、EPFL认知神经科学实验室的埃马努埃拉·德法尔科解释道,揪出这些神经元非常重要,因为其揭示了这种身体与大脑之间的交流在大脑深处如何发生。众所周知,这种交流会影响人的视觉、情绪调节和决策能力,因此与几个重要的认知和情绪过



程有关,包括焦虑、情绪、饮食和身心障碍等。

研究团队指出,未来他们希望集中了解大脑皮层下区域的心率

和神经活动之间的反馈回路机制,以及它们与自我意识、运动意图或自由意志的关系,从而进一步了解大脑,并更广泛地了解精神疾病。

“穿上就走”的通用外骨骼面世



美国佐治亚理工学院机械工程师开发了一种控制机器人外骨骼的通用方法。无需专门训练、特别校准,对复杂算法进行调整后,用户穿上外骨骼就可以直接行走。研究成果3月20日发表在《科学·机器人》上。

新系统使用深度学习自动调整外骨骼为人类提供帮助的方式,现已证明这种外骨骼可顺滑地支持行走、站立以及爬楼梯或坡道等动作。

该领域之前的大多数研究都集中在单项活动上,例如在平地行走或爬楼梯,所涉及算法通常会尝试对环境进行分类。佐治亚理工学院团队将关注环境转

移到关注人类,也就是关注肌肉和关节的活动。

与不佩戴设备的人相比,用户穿上新开发的髋部外骨骼能量消耗更少,他们自己的关节也不再那么“辛苦”。

研究团队使用现有算法,并根据实验室收集的力量和动作的捕捉数据对其进行通用训练。不同性别和体型的受试者佩戴动力髋外骨骼,在测力板上以不同的速度行走、爬上可调节高度的楼梯、上下坡道以及在这些动作之间进行转换。就像用于制作电影的动作捕捉工作室一样,每个动作都被记录并编目,以了解关节在每个活动中的表现和作用。

研究人员称,未来,机器人外骨骼将使士兵、航空行李搬运工或任何从事高强度体力工作的人群受益。

破坏肝-肠-脑之间通讯网络,长期食用复炸油会导致神经退变

一项新研究发现,与正常饮食的大鼠相比,过多食用复炸油的大鼠及其后代的神经变性程度更高。

研究还表明,神经变性的加剧与油脂对肝脏、肠道和大脑之间双向通讯网络的影响有关。肝-肠-脑轴在调节各种生理功能中发挥着至关重要的作用,其失调与神经系统疾病有关。美国伊利诺伊大学芝加哥分校研究人员在3月23日至26日举行的美国生物化学和分子生物学学会年会上介绍了该成果。

油炸是将食物完全浸入热油中,是世界各地常见的食物制备方法。为了探索重复使用煎炸油带来的长期影响,研究人员将雌性大鼠分为5组,每组分别只接受标准食物、每天添加0.1毫升未加热芝麻油/未加热葵花籽油/再加热芝麻油/再加热葵花籽油的标准食物,时间达30天。再加热油旨在模拟重复使用的煎炸油。

与其他组相比,食用再加热芝麻油或葵花籽油的大鼠肝脏氧化应激和炎症增加。这些大鼠的结肠也表现出严重损伤,导致内毒素和脂多糖(某些细菌释放的毒素)发生变化。结果,肝脏脂质代谢显著改变,大脑中重要的omega-3脂肪酸DHA的运输减少。这反过来又导致了神经退行性改变,这在食用再加热油的大鼠及其后代大脑组织中可观察到。

使用味精诱导后代神经毒性的其他研究表明,食用再加热油的对比组更容易出现神经退行性损伤。

研究人员表示,补充omega-3脂肪酸、姜黄素和谷维素等营养保健品可能有助于减少肝脏炎症和神经退行性改变。他们补充说,需要对人类进行临床研究来评估食用油炸食品的不利影响,特别是那些用反复使用的油制成的食品。

下一步,研究人员希望研究复炸油对阿尔茨海默病和帕金森病等神经退行性疾病以及焦虑、抑郁和神经炎症的影响。他们还想进一步探索肠道微生物群与大脑之间的关系,以确定预防或治疗神经退行性疾病和神经炎症的潜在新方法。

会唱一首歌也能抱得美人归,鸣禽“曲库”与找另一半关系揭秘

《自然》20日发表的一项研究,科学家借助深度学习工具发现,一种雄性斑胸草雀只有精通求偶鸣唱才能找到配偶。研究发现,对于这些鸣禽来说,鸣唱中音节(单个声音)的分布会影响雌性的配偶选择。

对于很多鸣禽来说,雌性偏好被认为驱使雄性建立了丰富的鸣唱曲库。不过,约有三分之一的鸣禽只会一种鸣唱。之前并不清楚如果雄鸟都只用一种鸣唱,雌性要如何辨认这些雄鸟。

为了搞清楚雌鸟如何通过鸣唱来区分不同的雄鸟,美国得克萨斯大学西南医学中心记录了雄性斑胸草雀的几千个鸣唱音节。他们开发了一个深度学习工具,用来对这些声音进行排序、分类和分析,共绘制了50万个鸣唱音节的图谱。对鸣唱结构的详细分析发现,雌鸟对连接鸣唱音节的分布特征很敏感,而且这些雌鸟更喜欢音节之间“路径”更长的鸣唱。雄性很难从它们的“师父”那里学会这种特征,而掌握这种风格或许能象征雄性质量。

研究结果有助于理解求偶鸣唱如何在鸣禽中演化,以及不同物种如何发展出不同的性选择策略。