

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—神经科学】

研究揭示海马体 CA1 区
依赖经验的位置细胞参照机制

美国霍华德·休斯医学研究所 Jeffrey Magee 团队揭示了海马体 CA1 区依赖经验的位置细胞参照机制。相关研究成果近日发表于《自然—神经科学》。

海马体 CA1 位置细胞(PC)通过编码空间和目标参考信息支持认知地图。目前,人们对这种参照机制和经验的作用仍然知之甚少。

研究人员纵向记录了头部固定的小鼠在跑步机上执行空间学习任务时的 PC 活动。结果表明,在熟悉的环境中,CA1 表征由 PC 组成。这些 PC 以大约相等的比例被引用到特定的空间位置或奖励目标。细胞膜电位记录显示,单个 CA1 神经元同时接受空间参考和目标参考的突触输入。这些输入的比例与单个 PC 参考相关。此外,行为时间尺度突触可塑性能够形成 PC 参考。

这些结果表明,突触输入的依赖经验调整塑造了 PC 参考,以支持灵活的认知地图构建。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-025-0193-0-5>

【自然—光子学】

生成用于相干控制的
超快磁阶跃

德国马克斯·普朗克物质结构与动力学研究所 A. Cavalleri 团队提出了生成用于相干控制的超快磁阶跃。相关研究成果近日发表于《自然—光子学》。

产生能够在稳定磁性状态之间切换的通用超快刺激,是超快磁性和功能材料研究中的长期挑战。解决这个问题将为基础研究提供许多新机会,甚至影响未来的数据存储技术发展。

研究团队开发了一种通过淬灭超导体中的超电流产生超快磁阶跃的新方法,实现了具有毫特斯拉振幅、皮秒上升时间和接近 1GT/s 转换速率的磁阶跃,并且通过相干旋转铁磁体中的磁化测试了这项技术的潜力。尽管在当前的几何形状中,磁阶跃长不足以实现完全切换,但器件几何形状的适当改进可以使这些磁阶跃更长、更快。

研究人员表示,这种方法有新的应用前景,可涵盖从跨越相变的淬灭到磁序参量的完全切换。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41566-025-0165-1-y>

【自然—遗传学】

利用多组学和生态空间分析
定量表征组织状态

美国斯坦福大学 Garry Nolan 团队利用多组学和生态空间分析(MESA)定量表征了组织状态。相关研究成果近日发表于《自然—遗传学》。研究人员提出了一个从生态学概念中汲取灵感的框架——MESA,用于描述组织状态的功能和空间变化。MESA 引入了系统化空间多样性和识别热点的指标,将空间模式与表型结果,包括疾病进展等联系起来。此外,MESA 整合了空间和单细胞多组学数据,以促进对细胞邻域及其在组织微环境中空间相互作用的分子层面的了解。

研究人员将 MESA 应用于不同的数据集,与传统方法相比,它能带来额外的收获,包括新确定的空间结构与疾病状态相关的关键细胞群。作为 Python 软件包,MESA 提供了一个通用框架,用于在健康和疾病的空间组学中对组织结构进行定量解码。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41588-025-0211-9-z>

【细胞】

化学雷达帮助
细菌探测并杀死捕食者

德国莱布尼茨天然产物研究和感染生物学研究所 Pierre Stallforth 团队发现,化学雷达使细菌能够探测并杀死捕食者。相关研究成果近日发表于《细胞》。

研究人员展示了无处不在的细菌——丁香假单胞菌如何检测和杀死“社会性”变形虫苍白多孢子虫。

结合比较基因组学、分子生物学和化学分析,研究人员确定了一个化学雷达系统。该系统依赖于丁香假单胞菌分泌的脂肽——丁香毒素 A。该脂肽被变形虫去酰化,产生的肽通过细菌传感器蛋白化学雷达调节器(CraR)被感知。该调节器激活基因,将捕食者衍生的信号转化为阿米巴杀菌剂因子。

该系统在丁香假单胞菌中广泛存在,并使细菌在阿米巴存在的情况下感染拟南芥胞菌。该研究促进了研究人员对微生物传感的理解,并为发现天然产物开辟了新途径。

变形虫的捕食对细菌施加了强大的进化选择压力,推动了有效的捕食者防御策略的发展。然而,人们对细菌和捕食者之间的分子相互作用知之甚少,特别是细菌如何感知和杀死它们的微生物捕食者。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.02.033>

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

论文第一作者排序会影响学术成就吗

本报讯 一篇论文是否应该有一位以上的第一作者?当有两位第一作者时,谁又应该排在前面?这些问题常引发激烈的讨论。近日发表于《科学计量学》的一项研究表明,至少在这个实验中,共享第一作者身份并不会对一个人的声誉产生不利影响,对排在第二位的人也是如此。

论文合著者、荷兰马斯特里赫特大学的组织心理学家 Miriam Schilbach 与共同第一作者、德国不来梅大学的组织心理学家 Julian Decius 通过掷骰子决定谁的名字排在第一个——结果她输了。

作者身份如同学术界的货币。2002 年,两位德国分子生物学家就因作者排序变动而对簿公堂,可见其利害关系之大。

随着研究项目日益复杂且需要更广泛的技能,共享第一作者头衔的做法越来越多。这引发了人们的担忧——排在首位的共同作者会获得最多的荣誉,而共享第一作者的身份则被认为不如单独名列首位重要。

为了验证这一观点,Decius 和 Schilbach 为

一位虚构的实验物理学家 Kim Mueller 创建了一份简历,并招募了约 170 名大多具有心理学和管理学背景的非物理学研究人员评估这份简历。他们告知评审小组,Mueller 是助理教授职位的申请人,其前 3 篇论文发表在著名的实验物理期刊上。

二人随后将 Mueller 简历的 4 个版本中的一个随机分配给每位小组成员。在每个版本中,Mueller 在所有 3 篇论文中分别被列为唯一第一作者、第二作者、排名首位的共同第一作者或排名次位的共同第一作者。

之后,每位小组成员被要求从 6 个方面评估 Mueller 的学术成就,例如未来 5 年成为期刊编辑的可能性。小组成员还被要求估算 Mueller 的 h 指数,后者是衡量研究人员论文影响力的常用指标。

平均而言,与作为第二作者相比,当虚构的物理学家作为唯一第一作者时,评审小组在所有 6 个学术成就方面的评分都更高。这证实了第一作者身份的重要性。

但无论 Mueller 被列为唯一第一作者、排名首位的共同第一作者还是排名次位的共同第一作者,评审小组对其 h 指数和 5 个学术成就维度的评分都是一样的。

美国加州大学欧文分校的认知神经科学家 Megan Peters 表示,目前尚不清楚该研究的结论在现实生活中是否成立。评估简历的人并非理论物理学家,且不同领域的作者规范也存在差异,这可能会影响评估者的看法。

Schilbach 认为这些研究结果是站得住脚的,但也承认实验存在人为因素。例如,实验简历明确标注了共同作者身份,而数据库的引用和参考文献“通常是不透明的”。因此,读者可能无法立即确定排名第二位的作者实际上共享了第一作者身份。

美国西北大学范伯格医学院的 Mohammad Hosseini 指出,尽管作者认为 Kim Mueller 是性别中立的姓名,但他们忽略了该名字具有西欧文化的特征。“我好奇如果使用典型的亚洲人、非洲人或中东人的姓名,结果会如何变化。”

科学此刻

1 万多年前
可能已有冶金术

2021 年,考古学家在土耳其东南安纳托利亚地区的 Gre Filla 遗址,发现了一个形状奇特的玻璃样团块。

一项近日发表于《考古科学杂志:报告》的研究对团块进行了描述——重约半公斤,具有黄绿色光泽,底部发红,其中一个侧似乎熔掉了。研究人员认为这是一块半熔的土壤和铜的混合物,其所在的沉积物层可能有 1.08 万年的历史。

公元前 6000 年左右,在第一批城镇出现后,该地区以金属冶炼而闻名。如果研究证实上述团块是冶炼过程,即从矿石中提取金属的加热过程的产物,那么该地区进行金属冶炼的时间比之前认为的早了数千年。

“尽管该研究没有最终证明上述铜土混合物是冶炼得到的,但这一发现仍意味着我们在早期冶金研究方面迈出了一大步。”美国夏威夷大学马诺阿分校地质学家 David Pompeani 说。

在欧洲,最古老的关于冶炼的确凿证据来自公元前 5000 年左右的塞尔维亚。但近年来,科学家发掘出更早的冶金证据。2018 年到 2023 年间,研究人员在 Gre Filla 遗址发掘出公元前 9300 年至公元前 5200 年的沉积物层,其中含有以铜为基础材料制作的珠子和其他文物。此外,考古学家还发现了几个小火坑遗迹,附近的灰浆表明人们曾在此研磨和混合材料。

2020 年 9 月,土耳其科奇大学 Ufuk Muskara



这团形状怪异的熔融土可能是迄今发现的最早铜冶炼证据。

图片来源:GRE FILLA EXCAVATION ARCHIVE 2018–2023

领导的考古学家团队在公元前 8800 年至公元前 7500 年的沉积物层中发现了一根 3.4 厘米长的铜棒。几个月后,他们便在同一层中找到了上述铜土混合团块。研究人员在团块未熔化的一个侧还发现了凹痕。他们认为这可能是压在冶炼炉壁上造成的。

当时,居住在这里的人以狩猎和捕鱼为生,并且使用石器,农业和畜牧业都处于初级阶段,因此他们尝试冶炼金属的种种迹象令人惊讶。

为了深入了解铜土混合团块经历的加热过程,Muskara 和同事分析了其化学成分,结果发现了铜、氧化铁和铬的微观液滴。这些液滴往往在暴露于高温的铜矿石中形成。而另一种矿物——磷石英的存在则表明,矿石经历了 850°C 以上的持续或反复加热过程。此外,方解石晶体

的存在表明铜被迅速冷却。

与此同时,研究人员在显微镜下观察到团块上到处都是孔隙。这也是熔融铜快速冷却的证明。

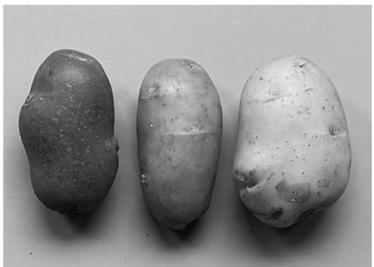
研究人员指出,上述特征都指向了当地居民在大约 1.08 万年前可能尝试冶炼铜矿石。不过仅凭这些无法完全断定安纳托利亚地区的狩猎采集者真的在冶炼铜。因为金属加工过程中常见的一种副产品——矿渣没有被发现,附近也没有任何炉子的残骸。

此外,一些专家认为,有意识地冶炼是一种可能性,但人们意外将矿石放在离火近的地方导致其熔化的可能性目前也无法排除。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.105051>

神奇“换皮术”让植物“表里不一”



KeyGene 公司的新马铃薯品种(中),拥有 Pimpernel 的表皮(左)和 Bintje 的果肉。

图片来源:KeyGene

本报讯 我们食用的许多水果和蔬菜都来自嫁接植物。而一家荷兰公司近日展示了一种技术,可以用一种植物的表皮和另一种植物的果肉培育

出水果和蔬菜,从而使作物对害虫和干旱更具抵抗力。

常用的嫁接技术是将一种植物的一部分切除并用另一种植物的一部分代替。但偶尔嫁接部位会长出一株嫩芽,这种奇怪的混合物被称为“嫁接嵌合体”,包含了一种植物的外层和另一种植物的内部。偶然间,这些嫩芽最终会混合两种植物的干细胞类型。

通常情况下,创造一种特定嫁接植物需要对每一株植物进行嫁接,大量生产往往耗时耗力。而嫁接嵌合体可以通过从其植株上剪取插条或直接用块茎进行繁殖,因此使它们更具吸引力。但创造特定的嫁接嵌合体并不容易。

如今,荷兰农作物技术公司 KeyGene 的 Jeroen Stuurman 表示,该公司首次开发出一种可靠的方法生产嫁接嵌合体,并已经用它从不同品种的马铃薯、番茄和茄子,以及甜椒和辣椒中创造了多种不同的嫁接嵌合体。

其中一种嫁接嵌合体马铃薯的表皮来自名

为 Pimpernel 的品种,而果肉则来自名为 Bintje 的品种。KeyGene 公司为此获得了植物育种权,相当于园艺领域的“版权”。这是嫁接嵌合体首次获得此类权利。Stuurman 认为,这表明生产嫁接嵌合体是一个潜在的商业方向。

Stuurman 表示,由于马铃薯本身是通过块茎而非种子种植的,如果农民愿意,他们明天就可以开始种植这种嫁接嵌合体,而“种植方式无须做任何变动”。

该公司计划开发具有抗病虫害等特性的嫁接嵌合体。抗性通常归因于植物表面的毛状体,它能分泌驱虫剂或可以捕捉昆虫的黏性物质。Stuurman 指出,由于涉及多个基因,用传统育种或基因工程在不同品种间转移毛状体非常困难,但新方法可以为现有品种进行有效的“皮肤移植”。

瑞典农业科学大学的 Charles Melnyk 说:“他们能够制造出具有商业相关特性的稳定嫁接嵌合体,这一点非常有趣。我之前从未听说过有人做到这一点,他们的发现意义重大。”(蒲雅杰)

实干出利器 技物致深空

(上接第 1 版)

围绕空间生命科学研究需求,团队以“原位观测+生命支持+精细操控”为核心技术链,突破空间原位(显微)成像与检测、微生态空间环境调控和实验过程多模式操控等系列关键技术,促进空间生命科学研究的发展。

航天载荷研制的特殊需求倒逼团队逐渐形成“特别能吃苦、特别能战斗”的作风。通过理念创新和一次次技术突破,科学家正将“耕垦星海”的梦想变为现实。

求实·传承发扬“实干见物”

上世纪 80 年代,上海技物所就开始介入空间生命科学仪器研制,成为国内空间生命科学仪器研制的主力团队,相关装置在实践八号、实

践十号、天宫二号、天舟一号和空间站等平台成功应用,满足了相关实验需求。

2022 年 7 月,开展空间站水稻培养实验时,种子可控萌发问题曾让团队伤透了脑筋。

在失重条件下,土壤中的空气不容易排出,因此浇水量不容易控制。水浇少了,不利于种子萌发;水浇多了,又会淹死种子。

“地面简单的操作,在太空中会变得很复杂,而空间生命科学实验装置就是一个微缩的太空实验室,要求在资源极其有限的条件下,高可靠性地实现地面生物学实验室的功能。”刘方武说。

实验中,科学家通过在轨控制,在国际上首次获得空间发育的水稻和再生程的种新质资源。

“这也体现了我们倡导的‘实干见物’精神。”郑伟波强调。

“实干见物”是上海技物所的传统,在培养学生、锻炼青年科研人员时,老一辈科研人员都会强调,无论是研制科学仪器还是进行技术攻关,一定要通过实物验证来确认方案是否可行、功能指标能否满足预期目标,将科学家的设想、想要的参数和功能,用实物验证体现出来。

“所里的传统是脚踏实地研究,最后要见到实物、见到验证效果。”郑伟波解释说,“技术攻关不能仅停留在纸面上,只提交一份技术报告,或只通过仿真、计算就算完成了,一定要拿出实实在在的仪器设备,以及功能、性能的测试结果。”

航天载荷研制过程中,“实干”意味着必须自力更生、艰苦奋斗,“见物”则要大力协同、严谨务实、勇于攀登。从这个意义上说,“实干见物”既是老一辈“技物人”的传承,也是新时代科



研究发现,人们并不会看低论文作者列表中间位列第二的共同第一作者的学术能力。

图片来源:Getty

Hosseini 补充说,共享第一作者身份有其优势,但“由于缺乏如何归属或评估共享第一作者身份的明确指导方针,它有时可能会引发更多的问题”。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1007/s11192-025-05262-w>

早期痴呆症诊断
有了新生物标志物

本报讯 研究人员发现了一个可预测早期阿尔茨海默病患者未来认知恢复力与衰退的新生物标志物,有助提高对阿尔茨海默病患者症状发作和病情进展的预测能力。相关研究近日发表于《自然—医学》。

阿尔茨海默病是最常见的痴呆症形式,其涉及的复杂病理过程会比临床症状提前几十年出现。认知衰退是指思考能力的逐渐丧失,其速度在阿尔茨海默病中有快有慢,症状发作通常在 40 岁到 100 岁之间。从轻度认知受损进展到痴呆症一般需要 2–20 年。虽然早期阿尔茨海默病的生物标志物(如 β 淀粉样蛋白和 tau 蛋白)检测技术已取得进展,但这些指标无法完全解释在阿尔茨海默病患者中观察到的认知受损差异。

美国斯坦福大学的 Tony Wyss-Coray 与合作者对美国、瑞典和芬兰的 6 个独立人群共计 3397 人的脑脊液开展了大规模蛋白质分析,脑脊液是包裹大脑和脊髓的液体。他们将分析结果与受试者脑脊液和脑扫描生物标志物 β 淀粉样蛋白和 tau 蛋白的数据、认知功能、年龄、性别和阿尔茨海默病风险基因(如 APOE4)相结合,发现特定脑脊液蛋白与认知受损密切相关,这种相关性独立于 β 淀粉样蛋白和 tau 蛋白。

科学家利用机器学习发现,YWHAG 和 NPTX2 这两种突触蛋白的比例,可能是比当前金标准生物标志物更为可靠的认知受损指标。该比例,即 YWHAG : NPTX2 上升与认知受损和痴呆症概率升高相关。这个比例从生命早期开始就会随正常增龄而上升,而且能预测阿尔茨海默病的发病和进展。

新的发现为阿尔茨海默病的诊断和监测提供了一个潜在的新生物标志物。作者指出,它或许还能作为阿尔茨海默病药物临床试验提供更灵敏的认知改变标志物。

(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41591-025-03565-2>

新方法可提前识别
番茄枯萎病

据新华社电 以色列耶路撒冷希伯来大学近日发布公报说,该校研究团队开发出一种新方法,能够通过监测植物的蒸腾速率等微妙变化,提前识别番茄枯萎病。这一方法为作物病害早期监测提供了更为灵敏和量化的手段,有望助力减少农业损失、提升病害防控效率。

传统植物病害监测多依赖目测,往往具有滞后性,待症状明显时,作物已遭受严重损害。在这项发表于美国《植物病害》杂志的新研究中,研究人员发现,通过对番茄植株的蒸腾速率和生物量变化进行连续监测,能够在病害肉眼可见前的几天甚至几周内,发现番茄感染尖孢镰刀菌引发的枯萎病迹象。

研究人员表示,蒸腾等水分相关的生理指标可作为植物感染病害的早期敏感信号,定量记录植株出现明显病症前对病原体的反应。这一量化方法可用于更深入地理解植物与病原体在早期交互阶段的机制,为研究植物与病原体的关系开辟了新路径。

(王卓伦 陈君清)

学家精神的体现。

2012 年,团队成员之一、上海技物所工程一室电子学组组长袁永春加入团队,开始参与天宫二号高等植物实验装置研制。一开始,他认为在研究所工作比企业轻松,但很快发现从事空间科学实验仪器研制不仅要“仰望星空,有情怀”,还要有足够的体力和耐力,秉持“实干见物”精神攻克一道道技术难关。

“科学探索宽容失败,但航天产品要求万无一失。”袁永春说,“我们的工作带着航天特有的烙印,要仔仔细细再仔细,确保每一次任务圆满成功。”

凭借将载人航天精神融入“实干见物”精神,团队已完成多项“全球首次”,并建立了我国空间站生命科学实验技术体系。目前,团队正为进一步拓展空间生命科学实验平台开展关键技术攻关,努力打造空间实验利器,解锁空间生命密码,为未来相关研究提供更有力的支持。

在越来越多科学家的努力下,生命的疆界正在向深空拓展。