

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然—化学》

## 液体环境下金纳米颗粒配体的直接可视化

比利时安特卫普大学的 Sara Bals 团队报道了液体环境下金纳米颗粒配体的直接可视化。日前,相关研究成果发表于《自然—化学》。

金纳米颗粒及其表面配体和溶剂之间的相互作用,对这些纳米颗粒的性质产生了至关重要的影响。尽管光谱和散射技术已被用于研究它们的结构,但在纳米尺度上全面理解这些过程仍然具有挑战性。电子显微镜可以表征局部结构和成分,但对亮度不足、电子束灵敏度和超高真空条件要求的限制,阻碍了动力学方面的研究。

通过开发高质量的石墨烯液体电池可以突破这些限制,研究液体环境中金纳米颗粒周围和配体—金界面的配体壳结构。使用这种石墨烯液体电池,研究人员能够可视化金纳米棒表面配体分布的各向异性、组成和动力学。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01574-1>

《自然—神经科学》

## 基于光流的位置细胞路径整合控制与再校准

美国约翰斯·霍普金斯大学的 Noah J. Cowan、James J. Knierim 和 Manu S. Madhav, 提出了基于光流的位置细胞路径整合控制与再校准。相关研究成果近日在线发表于《自然—神经科学》。

当动物在其环境中导航时,海马位置细胞受自身运动(独特)信号和外部感觉标志的影响。为了持续更新内部“认知地图”上的位置信号,海马系统随着时间的推移整合自我运动信号,这一过程依赖于精细校准的路径整合增益,该增益将物理空间中的运动与认知地图上的运动联系起来。目前尚不清楚单独的独特视觉线索(如光流)是否对认知地图产生足够的影响,以实现路径整合的重新校准,或者地标提供的偏振位置信息是否对这种重新校准至关重要。

研究人员展示了在自由运动的大鼠中利用纯光流信息对路径积分增益的重新校准和位置的系统控制。这些发现表明,大脑不断重新平衡相互冲突的独特线索的影响,以微调路径整合的神经动力学,并且这种重新校准过程不需要来自地标的自上而下、明确的位置信号。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41593-024-01681-9>

## 人类神经类器官系统多能性发育轨迹的单细胞表观基因组重建

瑞士苏黎世联邦理工学院的 Barbara Treutlein、Fides Zenk 和瑞士巴塞尔罗氏创新中心的 J. Gray Camp, 绘制了人类神经类器官系统多能性发育轨迹的单细胞表观基因组图谱。相关研究成果近日在线发表于《自然—神经科学》。

据介绍,多能祖细胞的细胞命运进程受到严格调控,导致人类细胞的高度多样性。表观遗传学修饰也协调了细胞命运的限制。人类细胞多样性的表观遗传学机制一直没有搞清楚。

研究人员使用人脑和视网膜类器官模型,对 H3K27ac、H3K27me3 和 H3K4me3 组蛋白从祖细胞到分化神经命运的修饰进行了单细胞分析,以重建调节细胞身份获取的表观基因组轨迹。抑制性和激活性表观遗传修饰的转换可以先于和预测每个阶段的细胞命运,提供基因调控元件和转录因子的时间普查。在神经外胚层阶段去除 H3K27me3 会突破命运限制,导致异常的细胞身份获取。

该研究获取的人类神经类器官发育的单细胞表观基因组图谱是探索人类细胞命运的蓝图。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41593-024-01652-0>

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

## “围癌打援”,放化疗耐药性难题有解了

(上接第 1 版)

此外,该研究还拓宽了进行 DNA 损伤修复研究的思路。此前科学家已充分认识到正常人体细胞 DNA 损伤的危害,却没有理想的解决办法,而该机制加深了人们对正常细胞 DNA 损伤修复问题的了解。

更关键的是,司替戊醇作为治疗儿童癫痫的药物,已经在临床上使用了多年。

“这属于‘老药新用’,司替戊醇在世界多个国家和地区上市,安全性已经明确,我们可以直接从剂量、适应证和有效性的临床试验开始。”张常华说,“因为是有其他药物联合使用,现在需要确定药物的剂量参考范围和安全范围,二期临床研究成功以后就可以开展多中心随机对照有效性研究。”

很多肿瘤患者经过艰难的放化疗后依然未能幸免,这让像张常华一样有丰富临床经验的科学家非常痛心。

“从药物研发角度说,一能做出一种药进入临床就非常令人振奋了。”张常华说,“如果司替戊醇最终能实现临床转化,切实帮助患者,对医务工作者来讲简直就像捡到宝了。”

团队成员蔡楠认为,虽然这是针对胃癌进行的研究,但分子机制适用于所有癌症。“这项研究从临床中发现问题,通过基础研究阐述了肿瘤耐药的分子机制,靶向蛋白乳酸化筛选出肿瘤敏感药物,研究非常完整。筛选出的老药更容易进入临床转化阶段,使患者更早受益。”

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07620-9>

## 西方科学家更有可能发表曾被拒的论文

本报讯 像演员和作家一样,研究人员也有被拒绝的经历。科学家将他们的论文提交给期刊,但许多论文被首选的刊物拒绝,并最终被另一家期刊接收。与此同时,仍有相当一部分论文找不到归宿。

如今,一项研究揭示了拒稿和重新提交的过程,认为世界各地研究人员对拒稿的态度和行为可能会改变这一过程。

在追踪了大约 12.6 万篇被拒论文的命运后,研究小组发现,西方国家作者的论文在被拒后成功发表的可能性,比世界其他地区作者的论文高近 6%。研究人员认为,这可能是因为在获取如何处理拒稿的“程序性知识”方面存在地区差异,即如何应对负面评论、进行相应修改并重新提交给可能接收该论文的期刊。

美国密歇根大学安娜堡分校研究科技创新的社会学家 Misha Teplitskiy 说:“也许这与处于正确的人际网络中,且能够在正确的时间得到

正确的建议有关。”

Teplitskiy 和同事使用了英国物理学会出版公司(IOPP)提供的数据库。该公司出版了 90 多种英语期刊。

他们检查了 2018 年至 2022 年间提交给 IOPP 62 种物理学期刊的约 20.3 万份论文初稿,其中约 62% 被拒绝。该团队搜索了一个文献计量数据库,看看是否有相同(或类似)的作品随后在其他期刊发表。然后,他们按照通讯作者的地理区域对这些出版物进行分类,并将来自西方的(他们定义为北美、欧洲和大洋洲)作者与来自其他地区的作者进行了比较。

为尽可能公平地比较拒稿的命运,作者使用 IOPP 数据中的原始同行评议评分和评论,根据质量对其进行了分类。通过这种方式,他们可以进行“同类比较”。例如,研究西方作者的低质量论文与其他地区作者的质量相似的论文是否有不同的归宿。

这项研究成果以预印本的形式公布在 SSRN 服务器上。结果显示,西方国家的作者在被拒后发表论文的可能性比其他地区的作者高 5.7%。在一个通常需要 300 天的再发表过程中,他们平均快了 23 天。这些作者修改论文摘要的概率也低了 5.9%。最终,他们发表论文的期刊的影响因子则高了 0.8%。

在按国家分类的情况下,分析显示,中国和印度等亚洲国家的作者约有 70% 的论文最终发表,而美国作者的比例为 85%,许多欧洲国家作者接近 90%。

是什么造成了这些差异? Teplitskiy 说,很难确定,但研究结果至少在一定程度上与出版过程中隐性规范和规则在西方更广泛传播的观点一致,这使得西方科学家更有可能成功处理拒稿。Teplitskiy 团队试图在后续调查中被拒论文的作者证实这一假设,但几乎没有得到回应。

美国哈佛商学院数据科学家鲍虹霖(音)说,研究人员对质量相似的论文进行评级和比较是一种很好的方法,“我认为这是可行的”。

鲍虹霖说,不同的程序性知识可能会导致同行评议系统中众所周知的对非西方国家研究人员的偏见。另一种可能是,文化因素对研究人员不利,从而增加了系统的偏见。例如,许多期刊都是英语期刊,这使得母语非英语的研究人员处于不利地位,并可能导致他们在被拒后表现较差。

现在,Teplitskiy 自己也将面临可能的拒稿—重新提交周期。他已将这项研究成果提交给美国《国家科学院院刊》进行同行评议,但他对可能的结果持冷静态度。“我认为这篇论文很棒,但我知道发表的过程很复杂。”(文乐乐)

相关论文信息:  
<https://ssrn.com/abstract=4872023>

## ■ 科学此刻 ■

## 自己吃还是用勺喂

让婴儿自主进食而不是用勺子喂饭的喂养方式,虽然越来越受欢迎,但迄今尚未进行过科学调查。近日,一项研究发现,这两种喂养方式摄入的卡路里似乎相同,表明婴儿自主进食可能没有特别的营养益处或坏处。

为了解更多信息,美国科罗拉多大学的 Kinzie Matzeller 和同事挑选了居住在科罗拉多州丹佛市的 100 名 5 个月大的健康婴儿的父母,后者会连续 3 天报告孩子的食物和牛奶摄入量,并在餐前和餐后对盘子里的食物称重,以确定婴儿到底吃了多少。

当婴儿 9 个月和 12 个月大时,父母再次提供了这些数据。Matzeller 团队则在每个时间点,对婴儿进行称重和测量。

通过饮食记录,研究人员确定了 35 名自主进食的婴儿。为了进行对比,研究人员又选择了 35 名以常规方式喂养的婴儿。所有婴儿在种



让婴儿自主进食可能是一件麻烦事。

图片来源:Oscar Wong/Getty Images

族、性别以及是否母乳喂养或配方奶喂养方面相匹配。6 月 30 日,Matzeller 在美国芝加哥举行的美国营养学会年会上展示了研究结果。

研究人员发现,两组婴儿的每日能量摄入量在任何时候都没有显著差异。自主进食的婴儿在 9 个月时摄入的蛋白质比其他婴儿多 22%,但在 12 个月时,这一比例又恢复平衡。

“有趣的是,如果你给我自主进食婴儿和常规喂养婴儿的生长图表,我可能无法告诉你哪张属于哪类婴儿。”Matzeller 说,“即使从婴儿本身来看,他们也非常相似。”

Matzeller 说,一个关键区别是,让婴儿自主

进食在那些母亲上过大学、年收入较高的家庭中更为常见,这可能是因为这些父母能够负担得起婴儿自主进食所需的时间和经济成本。

这一发现似乎与英国的一项研究相矛盾。该研究显示,婴儿自主进食能量摄入较少,但具体原因尚不清楚。“我们需要对婴儿自主进食的喂养方式进行更多研究,看看这种方法是否会给婴儿带来积极的健康结果,并了解这些结果是取决于自主进食的喂养方式,还是取决于婴儿父母的社会经济地位。”英国谢菲尔德哈勒姆大学的 Jo Pearce 说。

(李木子)

## 除了人类,它们也会“截肢手术”

论文通讯作者、德国维尔茨堡大学的 Erik Frank 说:“我们想弄清楚那些不能使用‘抗生素’的蚂蚁会发生什么。”

Frank 的同事、瑞士洛桑大学的 Dany Buffat 有一次在实验室里观察佛罗里达木蚁群落时,发现一只蚂蚁正在啃食同伴受伤的腿。

“一开始,我想一定有别的事情发生。”Frank 说,“也许是受到了威胁,或者蚂蚁认为它们在攻击敌人。”

在分析蚁群的视频片段后,研究小组发现了更多截肢事件。每一次,被截肢的蚂蚁都没有任何挣扎的迹象。更重要的是,这些截肢仅发生在蚂蚁的大腿上。

为了解更多信息,研究小组对 72 只佛罗里达木蚁进行了大腿损伤和感染处理。一半蚂蚁接受了研究人员的“截肢手术”,而其他蚂蚁则作为对照。结果显示,被截肢的蚂蚁死亡率比对照组低 90%,表明手术成功阻止了病原体的传播。

相反,如果伤口在蚂蚁的小腿上,其他蚂蚁就不会进行截肢处理。当研究小组用小腿受伤的蚂蚁重复这个实验时,被截肢的蚂蚁和对照组的死亡率是一样的。

使用微型 CT 扫描,研究小组发现许多肌肉都集中在木蚁的大腿上。这意味着对大腿进行“截肢手术”会切断泵血的肌肉,防止血液循环和感染传播。另一方面,由于小腿缺乏这些肌肉,截肢并不能阻止病原体扩散。

“这一发现推动了人们对群居昆虫行为免疫系统的理解。”美国波士顿大学的 James Traniello 表示。

德国雷根斯堡大学的 Tomer Czaczkes 对“截肢手术”的针对性感到惊讶。“它们不会对所有损伤都采取截肢策略,而是在有意义的情况下才这样做。这更有可能是蚂蚁与生俱来的行为。”(王方)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.06.021>

## 科学快讯

(选自 Science 杂志,2024 年 6 月 28 日出版)

## 深海无脊椎动物磷脂对压力的等曲率适应

静水压力随着海洋深度的增加而增加,但人们对生物耐压能力的分子基础知之甚少。研究者描述了栉水母的压力适应模式,这限制了这些动物的深度范围。深海栉水母脂质结构分析表明,它们在高压下形成非双层膜。

脂质组学 and 全原子模拟鉴定了具有强自发曲率的磷脂,以及磷脂原,作为引起这种相行为的深度适应的标志。缩醛的合成增强了大肠杆菌的耐压能力,而低曲率脂质则有相反的效果。栉水母组织的成像表明,深海动物在减压时的解体可能是由磷脂膜的相变驱动的。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.adm7607>

## 甲基铝氧烷的结构

几十年来,现代塑料工业一直依靠甲基铝氧烷来激活聚合催化剂。甲基铝氧烷是一种由

铝、氧和甲基组成的神秘化合物。尽管甲基铝氧烷在大规模的制造中处于中心地位,但其团聚行为阻碍了其详细结构表征。

研究者报道了甲基铝氧烷的结晶和 X 射线衍射分析,揭示了二维薄片的排列。聚合催化剂活化的量子化学模拟和实验测试进一步支持了活性位点的分配。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.adm7305>

## 通过共价有机框架中的温度调节振荡识别分辨率低于 0.2 埃的分子

气体分离通常是用固体膜来完成的,因为很难制造出具有足够小孔隙的多孔膜来分离具有相似原子大小的气体。研究者通过聚合带有四苯基磷酸盐的单体,合成了一系列离子共价有机框架(ICOF)材料。

这些 ICOF 表现出一种温度依赖的连接振荡,允许通过由于孔隙振动而排斥一些分子来动态控制孔径,分辨率低至 0.2 埃。研究者展示

了大小依赖的分子识别和分离工业相关气体(O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>和 H<sub>2</sub>)。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.adj8791>

## 模拟预测球状星团中等质量黑洞的形成

中等质量黑洞介于 10<sup>2</sup> 到 10<sup>5</sup> 个太阳质量之间,比超新星产生的恒星质量黑洞大,但在星系中心发现的超大质量黑洞小。目前尚不清楚中等质量黑洞是如何形成的。一种可能性是通过较小的黑洞合并,但这一过程的模拟没有达到足够高的质量。

研究者模拟了球状星团的形成,球状星团是由数百万颗恒星组成的大型引力组合。在早期,星团核心的高密度导致了恒星合并,产生了一颗超大质量恒星。当这颗恒星到达生命的尽头时,它直接塌缩形成了一个中等质量黑洞。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.ad4211>

## 日本开发出适用于治疗部分类型胰腺癌的硼剂

据新华社电 日本研究人员最新发现,部分类型胰腺癌喜欢葡萄糖等甜的味道,他们根据这一特点开发出用于硼中子俘获疗法的新硼剂。相关论文已发表于《生物材料》。

该研究由日本京都大学等机构的研究人员共同完成。京都大学日前发布新闻公报说,硼中子俘获疗法依靠硼元素俘获中子发生反应,释放高能粒子来杀死癌细胞。该疗法关键是要使用容易被癌细胞吸收的硼剂,这就需要根据不同癌细胞的嗜好给硼剂“调味”。

胰腺癌被称为“癌症之王”,死亡率极高。日本研究人员发现,在肿瘤标志物糖类抗原 19-9(CA19-9)数值高的难治性胰腺癌中,与糖吸收相关的两种葡萄糖转运蛋白表达量较高,为此他们合成了一种新硼剂“葡萄糖-BSH”。

在实验中,CA19-9 数值高的胰腺癌细胞吸收这种新硼剂的量较多,而 CA19-9 数值正常的胰腺癌细胞内新硼剂的吸收量就较低。研究人员通过动物实验确认了使用新硼剂的硼中子俘获疗法的效果和安全性。

公报说,针对不同特征的癌症使用合适的硼剂,能让硼中子俘获疗法适用于治疗更多种类的癌症。

(钱铮)

## 报告显示欧盟在人工智能等领域仍有提升空间

据新华社电 欧盟委员会近日发布的 2024 版《欧盟科学、研究和创新绩效报告》显示,过去 20 年欧盟研发投入不断增加,有助于提升欧盟在绿色技术领域的竞争力并提高欧盟科研的整体质量,但欧盟在人工智能、物联网等领域的发展仍有提升空间。

报告显示,欧盟在可再生能源和能源利用效率相关的全球专利申请中继续保持领先地位。全球科研产出中,欧盟约占 18%,仅次于中国,位居世界第二。在全球被引用次数最多的前 10% 论文中,来自欧盟的论文数量与美国相当。

报告也显示,欧盟在一些提升生产力的关键技术方面还有提升空间,尤其是在人工智能、物联网、区块链技术和量子计算机领域的研究落后于中国和美国。

在研发投入强度方面,2021 年欧盟仅排在世界第五位,落后于美国、日本、韩国和中国。

此外,报告指出欧盟在研发方面面临三重挑战,包括未能充分利用其研发创新生态系统、研发创新鸿沟持续存在、与世界其他地区相比存在技术差距。(张兆卿 陶晨)

## 弛豫铁电体中层次极性层板的非均匀场响应

弛豫铁电体是一类对外部电场具有吸引极化响应的材料。这一特性对广泛的潜在应用具有吸引力。了解弛豫铁电体优异机电响应的微观起源,不仅需要了解极性纳米畴(PNDs)的原子尺度形成,还需要了解 PNDs 在较长距离上的排列和受激响应的规则。

研究者利用 X 射线相干纳米衍射,展示了 PNDs 在弛豫铁电(PMN-0.32PT)中交错自组装成单向介观结构。研究揭示了层内和层间 PNDs 的高度非均匀电场驱动响应,并建立了它们与局部应变和 PNDs 壁性质的相关性。

该观察结果强调了层次晶格组织对宏观材料性质的关键作用,为理解和设计弛豫剂以及广泛的量子功能材料提供了指导原则。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1126/science.ado4494>

(冯维维编译)