

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然】

## 黑暗期和体形大小决定白垩纪末期海洋灭绝模式

英国布里斯托大学的研究团队提出黑暗期和体形大小决定了白垩纪末期海洋灭绝的模式。近日,相关研究成果发表于《自然》。

在白垩纪-古近纪(K-Pg)边界(6600万年前),希克苏鲁伯小行星的撞击被认为通过引发灾难性的环境变化,导致化石记录中约75%的物种灭绝。然而,尽管经过数十年的研究,海洋化石记录中观察到的环境变化与选择性灭绝模式之间的关联机制仍未阐明。

研究人员利用一个基于性状的全球生态系统模型,针对化石类群之外的海洋浮游生物群落,建立了这种因果关系。该模型模拟了K-Pg边界之后最初100年内的多样性动态,并基于随体形变化的生物量阈值明确表征了灭绝过程。在K-Pg气候强迫条件下,该模型成功重现了关键的观测灭绝模式,包括浮游有孔虫和其他浮游动物的高度脆弱性、小型混合营养生物及浮游植物的存活,以及高纬度地区多样性损失减少的可能性。

分析表明,撞击导致的黑暗期和依赖于体形的灭绝阈值,导致了观测到的绝大部分灭绝模式。这些结果表明,浮游生物生态特征通过能量需求与获取的差异增强了其生存能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10541-4>

## 研究揭示转录因子编码大脑的神经元基底图

美国密歇根大学的 E. Josephine Clowney 团队绘制了转录因子编码大脑的神经元基底图。近日,相关论文发表于《自然》。

调节动机行为的大脑区域,包括脊椎动物的下丘脑和节肢动物的大脑,都有专门的神经回路用于感知和内部调节多种行为状态。这些回路由复杂的细胞类型组成,其模式一直难以阐明。

研究人员开发了一种方法,在黑腹果蝇中嵌入经过充分研究的神经元,这些神经元在产生它们的神经元谱系的转录环境中调节交配行为。通过比较谱系内和谱系之间的转录情况,研究人员发现了大量以复杂组合表达的转录因子,这些转录因子描绘了大脑半谱系,即由相同的干细胞产生且共享 Notch 状态的神经元类别。半谱系构成了大脑中的主要解剖类别,而这些转录因子对于生成其宏观特征必不可少。

研究发现,相同半谱系的亚型可以为调节不同动机的回路提供通用的计算模块,并确定了一组正交的转录因子,用于对不同半谱系亚型进行细分。研究表明,不同的转录因子组在一个层级系统中运作,以建立、多样化并性别分化构成动机行为回路的谱系相关神经元。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10526-3>

## 一种天然酯肽抗生素结合细菌核糖体的 E 位点

加拿大麦克马斯特大学的 Gerard D. Wright 团队提出了一种天然的酯肽抗生素结合细菌核糖体的 E 位点。6月3日,相关研究成果发表于《自然》。

应对抗生素耐药性危机的一个关键挑战是确定新的抗菌化合物。尽管在过去80年里,绝大多数抗生素都源于真菌和细菌(尤其是放线菌)产生的天然产物,但由于已知药物骨架的频繁重复发现,它们已不再受青睐。目前的看法是,产抗生素的放线菌已被过度挖掘。

通过从土壤细菌中分离出天然产物提取物,研究人员发现链霉菌,即众所周知的抗生素来源,可产生一种环状酯肽抗生素——马可霉素。马可霉素可以杀死多重耐药肠杆菌科细菌,不受临床常用抗生素相关的耐药性影响。生化、遗传和结构分析表明,马可霉素结合在细菌核糖体大亚基的 E 位点上,阻止 tRNA 的 3' 端进入 E 位点,并以序列特异性的方式有效阻碍蛋白质合成的易位步骤。

研究人员表示,马可霉素是首个靶向核糖体大亚基中关键但未充分开发的 E 位点的抗菌剂,突出了其作为开发新抗生素的先导物的价值。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10589-2>

【细胞】

## 植物细胞壁-质膜附着物如何介导逆境恢复

美国斯坦福大学的 José R. Dinnyen 团队研究了植物细胞壁-质膜附着物如何介导逆境恢复。6月2日,相关研究成果发表于《细胞》。

生物体的外细胞表面是感知和响应环境刺激的前沿。在植物中,这一界面由位于细胞壁下方的质膜组成,并通过附着位点与细胞壁保持联系。当发生高渗透胁迫时,严重的失水导致质膜从细胞壁上收缩,这些壁-膜附着物因此变得清晰可见。然而,这些附着物的分子身份和功能仍然不清楚。

研究人员确定了两种控制壁-膜附着物的机制。一种依赖于纤维素合酶复合体(CSC),其在质膜上的密度与对高渗透胁迫的抵抗力呈正相关;一种依赖于 remorin(REM),它对 CSC 机制起拮抗作用。利用邻近标记蛋白质组学,他们发现 SHOU4/4L 是 REM 相关蛋白,介导这种拮抗作用。研究揭示了壁-膜附着物如何调节植物细胞在水分胁迫下的恢复能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.05.009>

## 让免疫系统不再“敏感”

## CAR-T 疗法帮 3 人完成肾脏移植

本报讯 经过基因工程改造的免疫细胞帮助两名男性和一名女性接受了挽救生命的肾脏移植手术。这3人都属于“免疫系统高度敏感”的患者群体,他们的身体会排斥捐献的器官,通常不适合接受移植。在接受这种细胞治疗一年多后,这3名患者的新肾功能良好,并且没有出现明显的副作用。6月3日,他们的成功案例发表于《新英格兰医学杂志》,两个独立的研究团队分别撰写了研究报告。

当一个人的肾脏停止工作或出现“衰竭”时,透析和移植是唯一可行的治疗方法。透析使用机器清理血液,这一过程非常耗时,通常为每周3天,每天几个小时。其中一份报告的作者、美国宾夕法尼亚大学的移植外科医生 Ali Naji 表示,透析消耗了患者的生命,让他们身心疲惫。

而移植有望让患者过上相对正常的生活。但在美国等待肾脏移植的人数超过9.1万,其中有5%-10%的人免疫系统高度敏感。这意味着他们的身体会产生高水平的抗体,攻击外来的生物分子和组织,例如供体器官。

另一份报告的作者、德国柏林夏里特医学院的肾病学专家 Eva Schrezenmeier 说,一名女患者先后9次来到医院,最终都因为免疫学原因无法匹配到合适的肾脏。这位患者30多岁,之前接受过一次肾移植,但10年后移植失败。失去肾脏后,她很快患上高血压,最终导致心力衰竭。而被称为嵌合抗原受体(CAR)T细胞的

工程免疫细胞,为延长并改善她的生命提供了机会。它们已被监管机构批准用于治疗多种肿瘤,并在一些自身免疫性疾病中进行了试验。现在,研究人员想看看这些细胞能否抑制使高度敏感的人无法接受移植的高水平抗体。

研究人员通过提取并分离人体自身的T细胞(一种免疫细胞)制成CAR-T细胞,然后对其进行基因改造,使其能够攻击产生特定靶蛋白的其他细胞。该患者体内表达CD19蛋白的细胞产生了制造麻烦的抗体,使她无法获得新的肾脏。

在这项研究中,Schrezenmeier 和同事获得了德国医疗监管机构的同情用药授权,对这名妇女的T细胞进行了改造,以靶向CD19,然后将其重新注入她体内。2024年,在接受单次治疗和帮助T细胞增殖的药物5个月后,患者的抗体水平下降到足以使她能够接受移植。

此外,Naji 和同事在美国测试了CAR-T疗法,以帮助患有相同疾病的人。他们在2023年获得了美国食品和药物管理局的批准。首批两名参与者均为男性,他们接受了一种CAR-T疗法,将靶向CD19的T细胞与靶向BCMA的T细胞结合起来,BCMA是产生抗体的另一种细胞的蛋白标志物。在接受治疗后,二人同样成功接受了移植手术。他们此前一直在做透析,其中一人等待肾移植已有3年,另一人等了7年。

自那以后,Naji 和同事又用CAR-T疗法



肾功能异常的患者要等待数年才能获得捐赠器官。图片来源: Burger/Phanie

治疗了4人,其中一人在等待了20年后,于上个月接受了移植手术。该团队希望在今年年底前再招募4人。

尽管这只是两项涉及少数人的小型研究,但美国斯坦福大学的肾病学专家 Fadi Lakkis 表示,通过更多测试,控制产生抗体的免疫细胞的CAR-T疗法“很可能在5年或更短时间内成为标准治疗方案”。对于免疫系统高度敏感的人来说,“这种疗法可能会带来真正的变革”。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJM2517277>

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2513428>



6月是一年最佳的观星时节之一。

AI 制图

## 科学此刻

## 六月星空“好戏”连台

6月的星空精彩纷呈,包括金星与木星的近距离相合、月球从金星前方经过的罕见天象、天文夏季的来临,以及一些备受天文观测者喜爱的天体的回归。

6月上半个月,日落后不久,不妨望向西边的地平线,寻找金星和木星的身影。这两颗夜空中最明亮的行星,在6月9日左右将格外靠近。这一现象被称为行星相合。尽管这两颗行星在太空中相距数百万公里,但从地球上看来,它们似乎靠得很近。

几天后,从6月11日至15日,水星将与金星和木星一同出现在西方天空的低处,形成引人注目的“三星连珠”景象。这一现象之所以出现,是因为它们都沿着黄道绕太阳运行。当沿着这条共同的轨道移动时,从地球上看来,这三颗行星有时会聚集在一起。金星因亮度极高而最容易被观测到,木星靠近金星,而水星则会出现在地平线附近。若西边天空视野开阔,观测者就能在水星消失于暮色之前捕捉到它。

另一看点将在6月17日出现,某些

地方的观测者可以看到,月球从金星正前方经过。这种现象被称为月掩。对于位于观测路径上的人来说,金星似乎会消失在月亮背后,之后再出现。此次月掩现象将在美国、加拿大、巴西和委内瑞拉的部分地区可见。

夏至也将在6月来临。在北半球,夏至

标志着天文上的夏季正式开始。按太平洋时间,夏至在6月21日1点24分到来。在北半球,夏至标志着一年中白昼最长、黑夜最短的日子。

有趣的是,一年中白昼最长的一天并不一定与日出最早或日落最晚的日子重合。以美国洛杉矶为例,日出最早的时间出现在夏至之前,而日落最晚的时间则出现在夏至之后。

随着夜幕降临,夏季经典的观星目标开始成为焦点。最容易找到的季节性标志之一是“夏季大三角”,这是由明亮的织女星、牛郎星和天鹰座天津四组成的巨大星群。在这个区域内部及周边分布着若干备受喜爱的深空天体,包括哑铃星云、环状星云、北美星云和面纱星云。

与明亮的行星不同,这些天体通常过于黯淡,肉眼难以辨识。然而,通过望远镜或长曝光摄影,人们可以发现它们壮观的细节,包括发光的气体云、垂死的恒星,以及散布在银河系各处的恒星“摇篮”。

(文乐)

## 3年内落地,好吃有营养的高蛋白玉米要来了

(上接第1版)

研究发现,在养殖端,高蛋白玉米氨基酸含量全面增加且不影响消化率,在育肥猪饲料中具有替代50%豆粕,甚至100%替代豆粕的潜力,并可显著降低蛋鸡、肉鸡饲料中豆粕的添加比例,从而大幅降低饲料成本,提高养殖产业的经济效益。在种植端,每吨高蛋白玉米的市场收购价比普通玉米高200元,这意味着全面推广高蛋白玉米后可显著促进农民增收。

## 坚持走下去

高蛋白玉米什么时候能从试验品变成可以在大田里推广的新品种?“未来3年左右。”巫永睿充满信心地回答,“如果全国饲用玉米蛋白含量能提升4个百分点达到12%以上,所增加的蛋白总量相当于3000多万吨进口大豆,约占进口大豆总量的30%。”

回过头看,巫永睿说,在一个领域取得成绩的关键在于长期坚持。事实上,在发现高蛋白基

因THP3-T的过程中,他们也走过弯路。一开始,过表达现代玉米B73的基因THP3-B后,蛋白含量并没有提升,这个结果让团队成员十分沮丧,甚至怀疑找错了基因。

巫永睿没有急着推翻重来,而是提醒大家:“遗传结果不会骗你,肯定是哪个环节被忽略了。”后来,研究团队在重新比较野生玉米和栽培玉米的差异后找到了症结。他们发现,野生玉米和B73的THP3-T的启动子和编码区的优异变异已被“丢弃”,导致其在现代玉米中的存在频率仅为2.1%。问题厘清后,这个基因在后续的研究中发挥了重要的协同增效作用。

如今,巫永睿实验室已经走出7位教授、研究员,他们都在各自单位开展玉米相关研究。有人聚焦玉米氮高效研究,有人开展杂种优势研究,有人开展籽粒灌浆研究……“这个领域很广,大家在想法上不断交流和碰撞,可以产出更

多的创新成果,推动研究落地。”作为老师的巫永睿说。

对于学生,巫永睿采用的是兴趣导向的“宽进严出”策略,并不特别关注发表过多少论文、能带来哪些资源,而是更关心他们对花粉是否过敏、能不能下地干活、有没有成为卓越型研究人才的决心。

“只要一个实验室拥有创新的土壤和文化,就能让一个真正对科研感兴趣的人茁壮成长。”巫永睿说。

论文第一作者黄永财就是从巫永睿团队毕业的。2015年底,研究生一年级轮转即将结束时,他希望能到巫永睿实验室做研究,却发现那一年的学生名额已经满了。巫永睿看到热爱玉米研究的黄永财,就好像看到了当年的自己,于是放弃了第二年的招生名额,把黄永财招进实验室。

后来,黄永财逐渐成长为团队重要成员,深度参与高蛋白玉米项目,在发现THP9-T与THP3-T的两篇论文中都是第一作者。值得一提的是,6月3日,黄永财与巫永睿

## 欧盟提出“技术主权”一揽子方案

据新华社电 欧盟委员会6月3日公布“欧洲技术主权一揽子方案”,提出加强人工智能、半导体、云计算和开源等领域能力,以期增强欧洲数字自主性和韧性。

欧盟委员会当天发布的新闻公报说,这一方案包括两项立法提案——《云与人工智能发展法案》和《芯片法案2.0》,以及“开源战略”和“能源领域数字化与人工智能战略路线图”。相关立法提案在通过并生效后,还将由欧洲议会和欧盟理事会审议协商。

公报说,一揽子方案将有助于扩大欧盟企业、公民和公共行政部门在核心技术方面的选择范围。

其中,《云与人工智能发展法案》的目标是,在未来5至7年内将欧洲数据中心容量提高到目前的3倍,并加强“应用人工智能战略”在推动技术普及方面的作用。《芯片法案2.0》将以欧洲在主流芯片等方面的优势为基础,建设尖端半导体技术能力,为人工智能应用提供动力。

“开源战略”将推动欧洲在云、人工智能、互联网技术、网络安全和半导体等优先领域扩大开源可选方案的规模,并支持公共行政部门更多使用开源;“能源领域数字化与人工智能战略路线图”将推动人工智能和其他数字解决方案在电力基础设施中的应用。

欧盟委员会负责技术主权等事务的执行副主席汉娜·维尔库宁在公报中表示,一揽子方案标志着欧洲处理技术主权方式的重大转变。但方案也引发了一些争议,例如针对《芯片法案2.0》的相关内容,欧洲数字产业组织“数字欧洲”认为,半导体价值链高度全球化,所谓“含欧量”要求难以操作,可能割裂供应链,并削弱欧盟及其下游产业竞争力。(丁英华)

## 科学家研究如何更好地回收塑料

本报讯 一项研究发现,与荷兰回收设施从混合垃圾中回收的塑料相比,从家庭预先分类的塑料废弃物中回收的塑料质量更高。尽管未经预先分拣的混合废弃物可能提高了总体回收量,但代价是降低了回收产品的质量。这些发现凸显出改进收集和分拣系统的必要性。相关研究成果6月3日发表于《自然》。

全球塑料生产一直在持续增长,2024年已超过4.138亿吨,但回收率仅为9%。塑料分类对于妥善回收产品至关重要,但公众的配合度可能是一个瓶颈,且材料回收设施对不同塑料类型进行分拣的能力有限。

为确定混合回收能否在不降低质量的前提下提高废物回收率,比利时根特大学的 Steven De Meester 和同事评估了荷兰一家废弃物处理工厂中待回收的塑料捆。他们比较了消费者分类收集的废弃物和混合回收的废弃物,两者都会在工厂中经过材料回收流程。

研究者分析了这些塑料捆的组成、污染物、含水量、气味,以及金属和其他无用物质的存在。不同捆之间的塑料成分是不同的,但混合塑料捆含有更多污染物,包括镉和铅等禁用金属,如果未能在回收前去除,可能会对身体健康造成风险。混合回收还增加了湿度和污垢含量,需要额外的清洗程序。

研究人员还运行了一个材料流模型,评估了如果欧洲和美国的回收设施能够分拣更多混合废弃物,那么能增加多少回收的原料。尽管研究结果表明回收量增加了,但却存在经济成本。要将混合废弃物回收量增加75%,欧洲需投入约180亿欧元,美国需投入约500亿美元,以建设分拣后的基础设施。

这些发现表明,消费者端的分拣是确保回收产品质量的最佳方式,而收集混合回收物并在回收设施中分拣可作为补充策略。作者总结道,还需要做更多工作来减少污染物,从而改进材料回收工作。(赵熙熙)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10606-4>