CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管

中国科学报社出版

国内统一连续出版物号 CN 11 - 0084 代号 1 - 82





主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8390 期 2023年11月22日 星期三 今日4版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao

本报讯(记者赵广立)近日,中国科学院力学 业产品校验时间。先进开放的工业仿真算法架 研究所(以下简称力学所)携手曙光智算,在合肥 构,让"力源·久宇"成为流 - 固 - 热 - 电 - 磁 多物理场的智能化、高精度、高效率、大规模任务

新一代工业仿真云平台发布

发布了新一代工业仿真云平台"力源·久字"。 "力源·久宇"依托曙光智算提供的全国一体 化算力网络服务,与力学所多年积累的核心先进 算法与工程经验,实现了面向空天、海洋、环境、 能源、交通等多物理场、多尺度数值仿真深度集 成,可提供精准高效、在线求解、定制开发的多功

能一站式综合工业仿真服务平台。 据介绍,在曙光智算全国一体化算力网络的 海量算力与 API 接口资源助力下,"力源·久宇" 能支持诸多工业仿真软件的"即开即用",软硬一 体化模式可深度支持软件异构加速,大幅缩短工 求解平台,并可根据用户需求提供个性化定制开 正如其名,"力源"是指力学源头,亦指基于

力学的程序源代码;"久"和"宇"分别体现了时间 和空间尺度的连续性。"力源·久字"将从力学之 源,面向工程需求中的时间、空间多尺度多物理 场力学问题,为工业仿真工程师及相关领域科研 人员提供普惠、高效、便捷的仿真软件应用体验, 支持高精尖工业、制造企业创新,推动制造业实 现高质量发展目标。

科学网 www.sciencenet.cn

让太阳能板"居尘不染尘"

过去十几年,香港理工大学机械工程系教 授王钻开一直在思索一个问题——如何让物 体表面实现自清洁功能。例如我国西部的太阳 能板蒙尘后性能会大打折扣,而当地缺水又给 清洁工作增加了难度。如果太阳能板能自己变 干净,那该多好。

有趣的是,受蜜蜂的启发,王钻开终于将 这个想法落地了。王钻开团队与中山大学先进 制造学院副教授吴嘉宁合作,构建出一款弹性 仿生刚度梯度弹射器,并开发出仿生机器人, 能与太阳能板相结合形成自清洁系统。

近日,相关研究论文发表于《自然 - 纳米 技术》。

一把神奇的"梳子"

对大自然有着细腻观察力的王钻开,在小 蜜蜂身上捕捉到一个神奇的现象。

很多昆虫的前肢上都有一把"梳子",例如 蚂蚁用"梳子"清洁完触角后,会使用口器对 "梳子"进行清洁,以便下一次使用,而蜜蜂却 很少有清洁"梳子"的行为。蜜蜂在无数花朵上 停留采集花蜜和花粉,虽然经常用这把"梳子" 清洁触角,但不用清理"梳子"便可立马飞向下 一朵花继续工作。

"我们怀疑蜜蜂有自清洁的本领。"论文通 讯作者王钻开对《中国科学报》说。但蜜蜂太小 了,仅靠肉眼观察很难窥其真谛。于是,他们进 一步做微观表征,用高速摄像机拍下蜜蜂清洁 触角的过程,结果发现蜜蜂前肢上的"梳子"刷 完触角后,粘在上面的颗粒会瞬间被弹出去。

"这一切发生在几毫秒之内,颗粒是以很 高的加速度弹出去的,因此我们猜测蜜蜂的自 清洁能力是利用了一种弹射机制,而非重力作 用下的自由落体运动。"论文第一作者、香港城 市大学机械工程系博士张威在接受采访时说。

研究人员进一步揭示其机理发现,"梳子"由 很多梳毛组成,每根梳毛长约38微米,上面有跨 越近两个数量级的刚度梯度, 其尖端是软的,但 到根部逐渐变硬。当刷触角时,"梳子"弯曲变形 储存弹性能量,那些精妙的刚度梯度结构可增大 弹性能量的储存,加速弹性能的释放,缩短能量 "爆发"的时间,产生并输出更大的惯性力,以克 服黏附力,将花粉和灰尘颗粒飞速弹出去。

破解弹射机制后,王钻开团队要做的就是 把设计如此精妙的微观结构在宏观层面上实 现。而要提高清洁效率,就需要设计类似的刚

度梯度。这一点十分困难。 -般的材料都是同质的,研究团队尝试了

多种方法,经历了多次失败后才让材料最终实 现了渐变,并制造出仿生刚度梯度弹射器,其杨 氏模量从尖端的 2 兆帕逐渐增加到根部的 150 兆帕,能真正实现"居尘不染尘"

在此基础上,他们还开发出自清洁机器 人。很多户外大型基础设施都受灰尘的困扰, 维护所需成本颇高,如果能在这些设施上布 置自清洁机器人,便可一劳永逸。比如在太阳 能板上安装自清洁机器人后,既省成本,还可 长期维持表面清洁,保障稳定的电能供应。

这样的设计思路也为生物材料、功率调制 以及能量转换等领域的研究提供了重要参考。

一滴水逆转科研生涯

干钻开已连续两年人选科睿唯安全球高被 引科学家。而在十几年前,导师曾对他说:"你 不适合读博,也不适合做科研。

2003年,本可以在国内硕博连读的他,选择 出国深造,拿到了美国波士顿大学的录取通知书。

当时,王钻开觉得,微电子代表着先进科学 的方向,是时髦专业,也好找工作。于是在第一 学期,他选的都是射频电路、集成电路等和所在 机械系不太相关的课程。由于英语听力存在短 板,再加上此前从未接触过这些课程内容,王钻 开几次考试成绩都不理想。

因为学习达不到要求,导师让他换课题组, 相当于被"开除"了。很快,王钻开转到一位新人 职的年轻老师组里,成为其第一名博士生。但新 导师安排的课题是用纳米压痕测量水凝胶的力 学性能,这让好不容易从机械转到微电子的王钻 开大失动力。于是,眼高手低的他自作主张做起 了别的课题,由于实验能力太差,几乎毫无进展。

实验室简陋、设备不齐全,这让曾在国家重 点实验室工作过的王钻开有了很大的心理落 差,产生了消极怠工的情绪。不久后,王钻开又 被新导师"扫地出门"。

但他心有不甘,又给多国高校发出上百封 申请信,最终申请到美国伦斯勒理工学院教授 Nikhil Koratkar2004 年秋季的博士。

一年半换了3个实验室,经历一连串打击 的王钻开变得敏感,很害怕再次被"开除"。在 高压的笼罩下,王钻开各方面都表现不佳,课题 也止步不前,这又让导师产生了撵人的想法。

眼看着刚刚打开的窗户又要关闭,王钻开 提醒自己一定不要再次错失机会。

一次偶然的机会,王钻开从本校材料系获 得了一些碳纳米管样品。他本能地将一滴水放 在碳纳米管表面,小水珠呈现出荷叶上的球状,

格外晶莹剔透。这种现象叫荷叶效应,虽然已 有人在该领域做出开创性研究,但对王钻开来 说却是第一次接触到。

"我在液滴上加了两伏电压,液滴完全铺开 并浸润到碳纳米管里面。当我把反向电压加到 100 伏时, 液滴却没有任何变化。我立即把这一 现象告诉了导师,他兴奋极了,甚至认为这个发 现可以发《自然》。"王钻开说。

一滴水让王钻开的科研生涯发生了逆转, 他重拾信心和动力,全身心扑在科研上,最终这 项研究发表在《纳米快报》上,并获得了"全美杰 出材料研究生银奖"和"国家优秀自费留学生 奖",甚至还被诺贝尔奖得主 K. S. Novoselov 在 其《自然》论文中引用。

一个相对"冷门"领域的回暖

博士顺利毕业后,王钻开并未留在美国发 展,而是选择回国。

2009年底, 王钻开入职香港城市大学,拿 到 20 万元港币的启动经费,当时他的实验室不 足 10 平方米。"辗转美国 3 个实验室的经历,让 我明白,科研并不仅仅是拼设备,更多的是思想 的竞赛,用最少的钱产出更多的新知识、新思 想、新体系。"王钻开说。

对科研的重新认知也让他不再抵触老本 行。机械工程已有200多年历史,是一个相对 "冷门"的学科,这个领域几乎与顶级学术期刊 绝缘。王钻开说:"做'冷门'研究,难度系数更 大。但'风浪越大,鱼越贵',我很想把这样一个 相对'冷门'的领域复活。

这些年,王钻开真的把这门古老的学科做 出了新花样。

2014年,他发现一滴水能呈饼状从表面弹 起,并揭示了液体和固体相互接触最短时间的 极限,这一研究成果人选吉尼斯世界纪录,也被 《自然 - 物理学》评为过去 15 年 15 篇代表论 文之一。

2020年,他发现一滴水可以发电,一滴雨水 的动能可点亮 100 个小 LED 灯,这项研究发表 在《自然》。这一年,他获得了"科学探索奖"。

2022年,他加入了香港理工大学

如今,王钻开在《自然》《科学》等期刊发表 论文 200 余篇,被引 1.9 万多次。在被大家"吐 槽"为"天坑"之一的机械工程专业,王钻开用实 际行动和杰出成绩扭转了"口碑",让其魅力和 前景被更多人看到,"冷门"逐渐转变为"热门"。

相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41565-023-01524-x

'平扫 CT+AI"突破胰腺癌早筛难题

本报讯(记者赵广立)11 月 21 日,《自然 -医学》发表的一项研究表明,通过"平扫 CT+AI",人类首次拥有了大规模筛查早期胰腺

论文中,阿里达摩院联合全球 10 多家医疗 机构的研究团队,介绍了他们将人工智能(AI)用 于体检中心、医院等无症状人群胰腺癌筛查的研 究。研究结果显示,通过结合 AI 技术,仅需平扫 CT 就在2万多真实病例的回顾性试验中发现 了 31 例临床漏诊病变, 其中 2 例早期胰腺癌病 患已被治愈。

胰腺癌号称"癌症之王",平均5年生存率不 到 10%, 是中国乃至全球生存率最低的恶性肿 瘤。80%的胰腺癌被发现时已是晚期,极难治愈。 由于容易出现漏诊或误诊,目前临床指南缺乏有 效早筛手段, 医院常用的平扫 CT 图像对比度 低,很难识别早期胰腺病变。

针对胰腺癌变位置隐匿、在平扫 CT 图像中 无明显表征等特点,研究团队构建了一个独特的 深度学习框架,并训练出胰腺癌早期检测模型 "PANDA"。该模型首先通过构建分割网络来定 位胰腺,然后采用多任务网络(CNN)检测异常 情况,最后采用双通道 Transformer 分类并识别 胰腺病变的类型。

该技术利用 AI 放大并识别平扫 CT 图像中

那些肉眼难以识别的细微的病灶特征, 实现高 效、安全的早期胰腺癌检测,并攻克了过往筛查 手段假阳性偏高的难题。

论文共同第一作者、上海市胰腺疾病研究所 医生曹凯介绍,此项研究构建了迄今最大的胰腺 肿瘤 CT 训练集,包括 3208 名病人,最终通过全 球 10 多家医院的多中心验证,测得 92.9%的敏 感性和99.9%的特异性。截至目前,这项技术已 在医院、体检等场景被调用超过50万次,每 1000次只出现一次假阳性。

研究人员表示,未来将持续进行多中心前瞻 性临床验证,以期改写"胰腺肿瘤不推荐筛查"的 悲观论点。

阿里达摩院医疗 AI 团队负责人吕乐表 示,这项研究在临床上证实"平扫 CT+AI"的 癌症筛查技术路径的可靠性。阿里达摩院医疗 AI 团队正在联合全球多家医疗机构,利用 AI 技术探索低廉、高效的多癌筛查新方法,希望 通过一次平扫 CT 就能查出多种早期癌症。目 前,这项工作已经在胰腺癌、食管癌、肺癌、乳腺 癌、肝癌、胃癌、结直肠癌等7种高发癌症上取 得阶段性进展,研究成果先后发表于《自然 -医学》《自然 - 通讯》等。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41591-023-02640-w

科学家首次揭示无膜细胞器分层奥秘

本报讯(记者温才妃)近日,西湖大学理学 院特聘研究员张鑫团队借助新型环境敏感型 荧光分子,系统性揭示了微观极性对于生物凝 聚体分层结构的关键性控制作用。研究发表于 《自然 - 化学生物学》,为理解细胞内多层无膜 细胞器的形貌和功能调控提供了全新分子机

在电影《终结者》里,液态金属机器人 T-1000 没有固定的外形,可以变成人形,也可 以变成地板。即便被液氮冻裂成碎块,仍可重新 凝聚继续工作。如此炸裂的能力,其实在每个人 身上都能找到影子——细胞拥有"液态部件"的 超能力,其内部液滴状态的各种"部件"参与复杂 的生命活动。

张鑫团队把目光聚焦在无膜细胞器能"凝 聚"成液滴并形成分层的底层逻辑,从细胞微环 境的极性角度寻找突破口。他们开发了极性敏感 型荧光分子 SBD,这是捕捉极性环境的利器。他 们发现,不同蛋白质液滴的极性差距决定液滴是 否分层,并且蛋白质液滴极性的相对大小,决定

了其在分层结构的相对位置。这些发现为理解生 物聚集体的分层机制提供了重要的物理化学依 据。他们在真实细胞中的实验还发现,微观极性 决定了无膜细胞器分层的相对排布。

该研究首次揭示了极性在控制多层无膜细 胞器分层现象上的决定性作用,其归纳的化学规 律对于理解乃至干预体内分层无膜细胞器的调 控提供了直接理论依据。无膜细胞器内独特的微 观环境对其在生命活动中的作用有着极其重要 的影响,其微环境的异常也被证实与多种神经退 行性疾病和癌症相关。因此,靶向无膜细胞器,从 而调节其微环境的分子也是相关药物研发的重

此外,张鑫团队开发的荧光寿命成像结合环 境敏感型荧光探针的实验方法,不仅可以用于无 膜细胞器微环境性质的测量,也可以拓展到其他 的细胞空间中,从而将微环境的定量表征拓展至 更广泛的生命科学研究中。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41589-023-01477-1

滇西北和西藏墨脱发现多个兰科植物新种

本报讯(记者甘晓)近日,中国西南野生生 物种质资源库的科研人员对云南贡山、香格里 拉、丽江和西藏墨脱多次的野外调查中,陆续发 现了6种未记载的兰科植物。相关研究在线发 表于《植物钥匙》和《北欧植物学杂志》。

兰科是被子植物的一个大科,约有736属 2.8 万余种,包括地生、附生和腐生等多种生活 型。横断山区和喜马拉雅地区是全球生物多样 性热点地区, 也是我国兰科植物的分布中心。 多年来,这一地区有大量兰科新种被发现以及 地理分布新记录的报道。

通过查阅相关文献和模式标本,科研人员 根据形态特征确认了这些植物分别隶属于兰科 树兰亚科的对叶兰属、凤蝶兰属、盆距兰属和柱 兰属;结合叶绿体全基因组或分子片段数据,构 建了这些物种与其近缘种的系统发育树,并确 定它们为新物种以及各自的系统位置。

科研人员将分布于香格里拉天宝雪山的 对叶兰属新种, 以及贡山其期河谷和独龙江 流域的盆距兰属新种,分别命名为李恒对叶 兰和纤细盆距兰,以纪念对云南兰科植物研







研究团队供图

究和高黎贡山植物多样性研究作出贡献的中 国科学院昆明植物研究所已故的著名植物分 类学家李恒先生。

同时,科研人员还将来自丽江玉龙雪山的 盆距兰属新种,命名为丽江盆距兰,以纪念对中 国兰科植物传粉生物学研究作出贡献的美国圣 路易斯大学著名传粉生物学家 Peter Bernhardt。

其他3个物种则以其模式产地命名,分别 为察瓦龙对叶兰、墨脱凤蝶兰和高黎贡柱兰。同 时,研究人员还对西藏墨脱产的藏南柱兰进行 了详细的补充描述。

相关论文信息:

https://doi.org/10.3897/phytokeys.235.111230 https://doi.org/10.1111/njb.04075

欧盟允许草甘膦再使用 10 年



本报讯 尽管除草剂草甘膦的使用一直存在 争议,但经过数月争论,欧盟委员会仍决定延长 除草剂草甘膦的许可证使用期限,批准其在欧盟 国家继续使用10年。

据《自然》报道,欧盟委员会近日发布声明 称,根据欧洲食品安全局(EFSA)和欧洲化学品 管理局(ECHA)进行的全面安全评估,将"根据 某些新的条件和限制"更新草甘膦许可证。其中 包括禁止在收获前使用这种化学品来干燥作物。 另外,如果各国政府认为草甘膦风险太高,特别 是考虑到保护生物多样性的需要,他们仍然可以 限制草甘膦在本国的使用。

草甘膦是世界上使用最广泛的除草剂"农 达"的有效成分。多年来,人们一直在争论这种化 学物质在粮食作物上使用是否安全,以及它可能 对环境造成的影响。一些研究指出,草甘膦与某 些癌症之间存在联系;一些人认为,它的使用方 式不会对消费者造成伤害。食品和化学品安全机 构已经对草甘膦进行了广泛的调查,但研究人员 之间仍存在分歧。

允许草甘膦在欧盟使用的许可证上一次续 期 5 年是在 2017 年。在该授权于去年 12 月到期 之前,欧盟又将其延长了一年,以允许 EFSA 评 估约 2400 项关于该化合物的研究,并向各国政 府提出建议。

EFSA 在 7 月份公布的调查结果称,无法评 估草甘膦中一种特定杂质的安全性以及对水生 植物的风险。去年,ECHA的评估结论是,草甘 膦不符合被列为致癌物的标准。但该组织仍然警 告说,该产品会对眼睛造成严重伤害,且对水生 英国伦敦国王学院的毒理学家 Robin

Mesnage 对欧盟委员会继续允许使用草甘膦的 决定表示支持。他说,如果农民和其他使用者 将其喷洒在作物或杂草上时不保护自己,那么 该化合物可能会对他们造成危险,但这不会对 消费者构成风险。

"关于该产品的研究有太多相互矛盾的地 方,一些评估还忽视了大局。"Mesnage补充说, 如果草甘膦被禁止使用,替代它的化学物质可能 毒性更大,并可能增加食品生产的成本。

也有一部分人对欧盟委员会的决定表示失 望。布鲁塞尔非政府组织健康与环境联盟的活动 家 Natacha Cingotti 说:"考虑到该物质对健康影 响的大量科学证据,委员会仍计划延长许可证的 使用期限,这是不可接受的。虽然我们无法消除 几十年来的影响,但欧盟委员会仍然可以抓住机 会,采取更可持续的农业措施。 (李木子)



草甘膦在农业中被广泛用于去除杂草。 图片来源:Jean-Francois Monier_proc

首只全流程国产克隆猫诞生

本报讯(记者廖洋通讯员刘琨)近日,青岛 农业大学哺乳动物体细胞克隆基地迎来一个特 殊的"新生儿"——橘猫。这是中国首只全流程 采用国产设备、试剂和耗材的体细胞克隆猫,标 志着中国在动物克隆技术领域的新突破。

"此前的动物克隆,绝大多数的试剂及核 心设备均购自国外,此次克隆猫的诞生证明了 我国在动物克隆领域有了完整的产业链。"青 岛农业大学生命科学学院博士赵明辉表示。

该研究始于2020年。当时,赵明辉带领 研究团队在猪体细胞克隆领域发现进口药品 频繁出现性能不稳定的情况,导致实验多次 出现问题。从那时起,团队开始研究动物体 细胞克隆相关试剂的国产化替代。2023年6 月,团队基本完成该项工作。与此同时,团队 在国内考察并找到克隆核心设备显微操作仪 及融合仪的生产厂商,改进了显微操作仪及

今年10月25日至11月2日,赵明辉团 队克隆出 20 头雄性胶州里岔黑猪。11 月 19 日,赵明辉团队成功获得首只体细胞克隆 "与猪相比,猫的体细胞克隆对设备、试 剂和耗材的要求更高,操作更为精细。"赵明 辉说。



青岛农业大学供图 中国首只全流程克隆猫。