

# 同样“拍一拍”，待遇大不同

科学家揭示不同社交状态动物触觉感受调控机制

■本报记者 李晨阳

如果你是一只雄性果蝇，想要“拍一拍”心中的女神，最好讲究一点策略。

单纯触碰雌蝇的翅膀时，对方往往会多次“踢腿”表示拒绝和防御。但如果雄蝇唱着求偶歌，散发强烈的荷尔蒙来触碰雌蝇，后者的防御反应则会大大降低。

清华大学科研团队阐明了这一行为背后的神经学机制。近日，这项研究发表于《自然—通讯》。

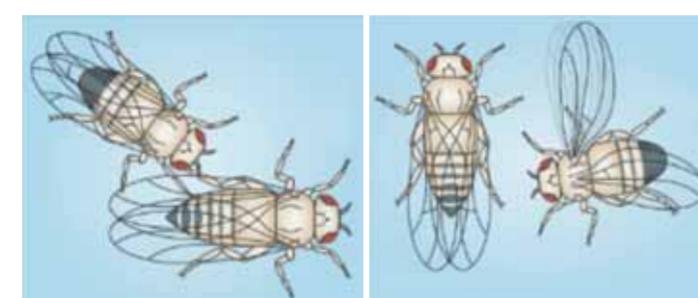
## 一样的触碰 不同的感觉

当年轻的母亲怀抱婴儿时，与孩子肌肤相亲的感受，会让她感到无比温馨幸福。但如果是在地铁上，那人挤人的感觉就不那么美妙了。

“同样的机械力刺激，在不同的社交环境中会产生完全不同的感受和行为——这是我们日常都能体会到的现象。”论文第一作者、清华大学生命学院博士生刘晨曦对《中国科学报》说，“但这其中的调控机制很大程度上仍是未知的。”

雌蝇深谙这种规律：当翅膀被触动时，它们通常会通过踢腿动作来表示防御。但在被雄蝇求偶时和交配过程中，它们更倾向于淡定地接受伴侣的“爱抚”。而交配行为结束后，雌蝇会对肢体接触愈加不耐烦，防御行为显著增加，并且可以持续数小时。

研究人员经过筛选，发现 Tmc-L 神经元可能参与了雌蝇这种防御行为的调控。当位于腹神经索的中枢 Tmc-L 神经元



雄蝇轻拍雌蝇，  
并唱起“求爱歌”  
图片来源：Yamamoto, D. 等人

(CTNs)失活时，防御行为就会减少。而激活 CTNs，则会增加防御行为。

钙成像实验进一步证明，当激活雌蝇翅膀的边缘机械力敏感神经元时，CTNs 的胞体钙信号会上升，进一步说明 CTNs 对防御行为起到调控作用。

## 爱的信号如何解除防御

有趣的是，当雌雄果蝇共赴爱河时，尽管有各种亲密接触，雌蝇的防御动作却几乎不会被唤起。

“可以想象，如果在交配时，雌蝇也对雄蝇的机械力刺激产生防御行为，是无法顺利完成交配的，这其中一定存在某种调节机制。”刘晨曦说。

为了研究这种具体的机制，研究人员模拟了一个交配环境：给雌蝇循环播放雄蝇特有的求偶歌，并释放雄性荷尔蒙，在这种模拟的交配环境下，雌蝇的防御行为的确会显著降低。

是什么导致了这种变化呢？研究人员想到了一个非常著名的交配行为调控神经元——dsx 神经元。过往研究证实，当 dsx 神经元激活后，雌蝇的交配行为就会加强。如果更高位地激活这个神经元，雌蝇甚至会化身为“女汉子”，向其他雌性求偶。

当研究人员激活雌蝇的 dsx 神经元，发现踢腿这一防御行为果然变少了。

“我们由此提出了一个猜想，会不会是雄蝇的求偶信号激活了雌蝇 dsx 神经元，进而通过 dsx 神经元抑制 CTNs，从而减少雌蝇的防御行为呢？”论文通讯作者、清华大学生命学院研究员张伟对《中国科学报》说。

为验证这个猜想，研究人员用实验证明 dsx 神经元和 CTNs 能够形成成突触联系，并且该突触连接是抑制性的。在 dsx 神经元激活的情况下，再去刺激雌蝇的翅膀外周机械力敏感神经元，就不会引发 CTNs 胞体的钙信号上升了。

“我们由此得到结论：雄蝇发出的声音、

气味等求偶信号，能激活雌蝇的 dsx 神经元，进而影响一系列下游神经环路的活动，令雌蝇降低防御行为，从而顺利完成交配。”张伟说。

## 探明行为背后的“脑回路”

那么交配过后，雌蝇看谁都烦又是怎么出现的呢？

经过筛选，研究人员发现当雌蝇子宫附近的一群神经元(UNs)失活后，即便刚刚交配完毕，这些雌蝇对触碰刺激的过度防御现象也得到了缓解。

接下来的实验证明了 UNs 可以和释放神经肽 Leucokinin(LK)的神经元形成突触联系，同时 CTNs 上也表达 LK 的受体。

“这暗示了在交配之后，LK 可能直接作用于控制防御行为的中心神经元 CTNs，来增加防御行为。”张伟说。实验结果证实了这一猜想。

另外，研究组还通过光激活的方式证明 CTNs 在 UNs 的下游发挥作用。这一系列实验证明，雌蝇交配后增加的防御行为受一个三级神经环路控制。

“我们饿的时候就会找食物，但如果很困的话，或许对食物的渴求就会下降。大脑有精密的调控机制，让我们去做当下最重要的事情。”刘晨曦说，“探究这背后的机制，是一个重要而复杂的问题。很高兴我们能找到很小的切入点，揭示了动物触觉感受被不同社交状态调控的神经环路机制。”

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-020-17771-8>



李开复就 AI 未来发展趋势接受采访。  
郑金武摄

近日，在创新工场 DeeCamp2020 人工智能训练营结营典礼上，创新工场董事长兼 CEO 李开复在接受采访时表示，虽然近期投资机构对 AI（人工智能）的热度有所下降，但其实“不是 AI 项目变冷了，而是 AI 进入新的阶段”。

## AI 正在赋能各行各业

李开复表示，AI 发展早期，想投资时只能投有的几家 AI 创业企业，投的时候也没有一个商业方向。任何科技领域在初步发展阶段都是这样的。

随着 AI 商业化应用越来越多，AI 步步进入机构应用。李开复认为，“产业 + AI”会是最大的机会。“很多传统行业门槛现在比 AI 高，我们不能想象一个做 AI 的人，能把教育领域颠覆了；但是一个做教育的人，很可能把 AI 放到公司里，产生 20%、30%、40% 的价值。”

“从这一角度看，我觉得 AI 投资机会变得更多了。”李开复表示，AI 在给某个行业赋能的过程中，将创造更大的价值。创新工场投资的一些成长期公司，并非是 AI 公司，但它们一旦注入了 AI 的基因，会有更大的成长，发展机会也变得更多。

## AI 人才回归学术有利产学研融合

近年来，有多家科技公司旗下的 AI 研究院或者实验室，原来重金请来的负责人开始回归学术界。例如张亚勤入职百度公司不久后，回归清华大学。

“如果有一批人能够从企业再回到高校，会大大提高高校科研的相关性。”李开复表示，“我认为全球高校对于技术，尤其是 AI 技术产业化、产品化、市场化，仍没有足够的对接。”

“目前，公司里面做有用的东西，用户想要的东西。虽然每个企业都说要创新，但创新是排第二位的，先看怎么赚钱、怎么推广、怎么有市场。而高校的天职是看什么东西最新、前人没有做过。”李开复说，高校和企业在技术方向上，一个往前、一个往后。

双方开展对接，就形成了产学研的结合。“但往往可能衔接不好。如果科研只考虑学术价值，最后未必能产生很大的商业价值。”李开复表示，如果高校有机会探索商业化，也是非常好的事情。

## 数字化社会进程在加速

李开复表示，新冠肺炎疫情是人类当前重大的灾难，但是它也会留下很多机会。从数字化角度来说，过去这几个月全世界数字化、线上化的速度变得非常快，人们的习惯也在改变。这样就有数据可以做 AI，也有了很多新的创业机会。

“现在我们慢慢进入一个低频接触的社会，除了戴口罩、保持社交距离，很多岗位都会思考机器人能不能替代人类。”李开复说，过去这个速度比较慢，现在无论是工厂的作业员、仓库的拣货员，还是餐馆的服务员，对 AI 的接纳速度都变得很快。“整个社会数字化、自动化、AI 化会加速。”

以远程办公为例，“过去是大家来公司面对面讨论、开会、决定，写在笔记本上、打进电脑。现在都在家里办公，强迫你把公司的流程数字化。数字化以后，就会思考很多工作是不是无效的，是不是可以用 AI 技术来代替。”李开复认为，这会推进 AI 被广泛接受，让自动化 AI 时代来得更快。

# 获 1200 万元人才资助 张文宏：给“后浪”

本报讯（记者赵广立）8月5日，“2020 太湖人才峰会”在江苏省无锡市举办。会上，上海市新冠肺炎医疗救治专家组组长张文宏团队入选“太湖人才计划”顶尖医学专家团队，获得 1200 万元的支持奖励。

获得这笔支持奖励，张文宏直言让他们“这些平时拿着挂号费过日子的人倍感激动”。他同时表示，这笔奖励将会注入团队设立的青年基金，用于对青年人才的支持。

“在时代发展中，我们‘前浪’是幸运的一代，而跟在后面的‘后浪’看上去非常幸福，但他们面临的挑战在很长一段时间内是难以想象的。”张文宏说，因此，他非常感谢无锡“尊重人才、尊重科技为核心的”“太湖人才计划”，希望“能带领团队在医疗创新等领域取得发展”。

谈及新冠肺炎疫情防控，张文宏说，我国疫情防控能够取得阶段性胜利，核心原因是“政府的组织、民众的配合基础上应用了科技”。

他说，中国在疫情暴发 10 天内获得病原体的鉴定、20 天内获得检测能力，在这两项科技的基础上，发扬“政府指挥、民众配合”的团结精神，采取积极措施迅速提升检测能力、尽快对感染者进行隔离，终于赢得今天的防控局面。“从科学的角度来讲，现在全世界都知道应该如何取得这次抗疫的胜利，无非是执行的力度不同而已。”张文宏说。

张文宏还表示，“太湖人才计划”对科技和对人才的支持，对公共卫生事业发展而言是一个起点，未来，青年科技团队将受惠于政府的支持，“过上好日子”。

# 中国创新人才治理体系建设聚焦

本报讯（见习记者高雅）8月10日，2020中国科技智库论坛在北京召开。论坛以“构建具有全球竞争力的创新人才治理体系”为主题，聚焦新时期我国创新人才治理体系如何构建及支撑国家创新发展、新动能转化及科技经济融合等议题，集中展示智库研究成果，服务新时代改革开放和人类命运共同体建设。

中国老科学技术工作者协会常务副会长齐让在致辞中表示，我国智库发展进入一个崭新阶段，智库整体实力不断上升，中国智库在全球治理和多边外交中发挥越来越重要的作用，但我国的智库发展还面临着大而不强的问题，当务之急还是要提高智库的研究成果质量。智库需要解决好定位问题，瞄准专业特色、实现全方面服务，同时推进“专家库”“成果库”“课题库”建设，并加强自主调查研究，增加实地调研，运用新方法，提升智库建言献策能力，打造智库品牌报告。

在主旨演讲环节，中国机

械工程学会理事长李培根分析了我国创新方面的主要差距、中国创新人才环境的主要问题以及对策建议等。中国科学院与科技政策研究会理事长穆荣平围绕实施国家人才强国战略和创新驱动发展战略、把握创新规律和人才成长规律、激发创新人才活力等进行发言。电子科技大学校长曾勇介绍了该校在构建符合高校自身特色的人才体系、设立对接国家重大需求的特色岗位、破“五唯”完善人才评价机制等方面的设计。

论坛还发布了中国科协创新战略研究院的智库成果。《中国科技人力资源发展研究报告（2018）》系统论述了我国科技人力资源总量与结构、科研人员流动的基本状况和特点、国外科技人力资源流动状况和政策走向等内容。《中国科学技术与工程指标（2020）》呈现了我国科技人力资源、科学技术与工程领域的高等教育、研究与试验发展经费投入、科研论文及专利产出和影响力等方面情况。

## 发现·进展

河北大学

# 构建人工湿地与微生物燃料电池污水耦合处理系统

本报讯（记者高长安）记者近日从河北大学生态与环境治理研究所获悉，该所王洪杰团队近日在《生物资源技术》在线发表题为《人工湿地—微生物燃料电池工艺用于污水处理的运行机制和产电机理》的综述论文。该论文首次综述了人工湿地—微生物燃料电池耦合系统的去污产电机理，并论述了微生物、湿地植物、电极、基质等关键构成部分的运行机制。

“研究团队通过物理、化学、生物三方面相互协同作用，对人工湿地的污水进行综合处理。在协同去污的基础上，微生物燃料电池能利用微生物降解有机物并将有机质中的化学能转变成电能。”王洪杰表示，将人工湿地—微生物燃料电池耦合系统应用于污水处理，是一种兼具污水处理和产电的方式，具有广泛的应用前景和开发价值。相对独立人工湿地系统，阳极氧化和阴极还原的

电化学机理是人工湿地—微生物燃料电池水处理效果改善的核心。作为其中的优势菌群，电活性菌的丰富度和基因表达模式将影响耦合系统的运行效率。湿地植物通过提供氧气和根际分泌物，促进化学需氧量去除和脱氮。多电极构型、碳基电极和多孔基质影响传输电阻和微生物群落分布。

该综述深入揭示了人工湿地—微生物燃料电池耦合系统的运行机制，对指导产电系统协同的高效去污工艺系统构建具有指导意义。

基于该综述，王洪杰团队构建了基于人工湿地—微生物燃料电池的有机微污染水耦合处理系统，在深入探讨协同去污机理基础上，以期建立基于该系统的有机微污染水高效净污工艺方法。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123808>



湖州市吴兴区埭溪镇四季玫瑰庄园，农民在采摘玫瑰花。新华社发（何伟卫摄）

# 矿坑“开”出玫瑰花 ——浙北小镇的“美丽经济”

■新华社记者 黄筱

“以前是矿机轰轰响，现在是玫瑰山里香。”在浙江省湖州市吴兴区埭溪镇，当地群众怎么也没想到，曾经开矿炸山满身尘土地赚钱，如今却能坐拥绿水青山，在亮丽多彩的“美丽经济”中奔小康。

2000 年的埭溪镇还没有发展工业，全镇共有 30 家矿山和 28 套机组，矿业成为当地政府和百姓的主要收入来源，埭溪镇小羊山村党总支书记陆英回忆，当时全村 500 多户人家，90% 以上都入股开矿，少则两三万、多则上百万元。

“但是挖矿会造成生态破坏，水土流失。为了子孙后代着想，也为了埭溪镇今后的发展着想，当时的党委政府下定决心，即使再苦也要关停矿山机组。”埭溪镇党委委员莫芬芬说。

正是这一决定，成就了如今埭溪的绿水青山。通过这些年矿山综合治理，不仅美化了环境，消除了地质灾害隐患，而且使矿区“变废为宝”，不少矿地通过矿山综合治理后成了招商引资的新平台。凭借当地良好的生态优势，埭溪镇从“一张白纸”起步，逐步打造一座美妆小镇。

总投资 1.55 亿元的御梵化妆品原是一家在江苏的企业，如今成了美妆小镇“大家庭”里的一员。“来到这里才发现它的生态环境特别好，特别是这里的水完全符合企业制

造香水的标准，客户来到企业看到我们的生产流程和当地环境就更加放心了，目前订单已经排到了 10 月底。”湖州御梵化妆品科技有限公司董事长张爱东说。

多年来一直研究香薰精油的季梅则大手笔地“拿”下埭溪镇莫家栅 600 多亩山地种植玫瑰花。2015 年刚到埭溪时，季梅对这里的土质情况不熟悉，她找来世界各地的迷迭香、薰衣草、玫瑰等近千种植物种子“试种”，检测专家后来发现最适宜种植的是玫瑰，而且精油提炼量高。于是季梅就开始了她的玫瑰庄园之旅，打造自己的玫瑰品牌，良好生态环境下生长的玫瑰用于制作护肤品、精油、花茶、食品等等。

今年 7 月 9 日，第 25 届中国美容博览会在上海开幕，美妆小镇如约前往。在展位上，凡是客商前来洽谈，美妆小镇管委会主任茅利荣给客商提到最多的一一定是这里的绿水青山和生态环境。

越来越多的化妆品企业选择在青山绿水间建立起美丽工厂，越来越多的企业入驻美妆小镇。截至目前，小镇已引进化妆品及相关产业项目 103 个，总投资近 250 亿元，涵盖了化妆品原料种植、研发、生产、包装、物流仓储、线上线下销售以及与美妆相关的文化旅游项目在内的化妆品全产业链。

美妆小镇不仅给埭溪的工业发展注入

活力，更给百姓带来对于未来美丽生活的想象。矿山治理后，埭溪镇把平整后的土地合理规划，一部分用于发展美妆小镇，一部分用于建设新农村。原本分散在矿山角落、国道周边的农民房，现在统一规划成新的农村集聚社区，一幢幢小洋楼颇具规模。陆英说全村已经有 1900 多人入住，村容村貌大为改观，老百姓的生活在山水间美丽起来，心情也越来越美。

玫瑰庄园品牌运营主管汪洋介绍，在玫瑰花田劳作的园丁全部是当地中老年人，

走向我们的小康生活