

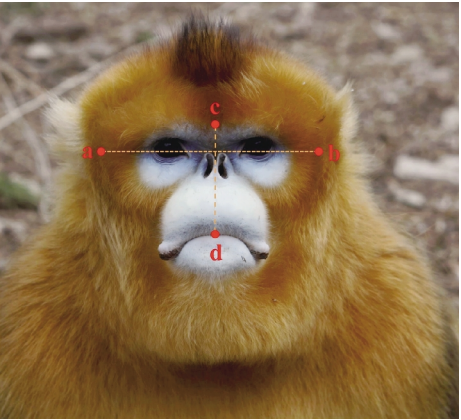
给川金丝猴拍“证件照”，雄猴脸越宽越能打

■本报记者 李媛

猴群骤然躁动，嘶吼声、追逐声此起彼伏，两只高等级雄性川金丝猴爆发激烈的地位争夺战，双方的家庭单元也接连卷入冲突。正在野外开展拍摄工作的西北大学生命科学学院副教授张培团队成員，恰好处于两个猴群中间，进退两难，处境十分危险。

大家一边谨慎观察、规避风险，一边抓紧记录下这场难得一见的打斗全过程。直至猴群冲突平息、陆续散去，众人才方安全撤离。“这门学科虽然艰苦，但格外有趣，野生动物的诸多行为一直让我们充满探索欲。”张培坦言。

经过多年野外观测与系统研究，团队近期获得了一个有意思的发现——成年雄性川金丝猴的脸部越宽，主动攻击的频率越高，打斗获胜概率也越大，证实了面部宽度与川金丝猴的好斗性、战斗力存在显著关联。相关成果发表于《动物行为》。



川金丝猴面部宽高比(fWHR)的测量示意图。
喇艳妮 / 摄

双唇闭合、无多余面部表情的瞬间，才能获取标准化的正面面部照片，用于后续研究。

然而，野外拍摄阻碍非常多。团队成员、西北大学硕士生李苗苗记得有一次，一只一两岁的青少年猴子十分活泼，时常跳到工作人员的头、背上。“这种情况绝对不能挥手驱赶，只能捂住脸部缓慢移动，动作稍有过度就可能引发成年猴的威吓，甚至遭到群体围攻。”李苗苗说道。

长期野外观测中，团队持续为川金丝猴“量化脸型”，通过拍摄标准正面“证件照”，测量每只个体的面部宽度与高度，精准计算面部宽高比。同时，他们详细记录种群内的所有冲突行为，无论争斗起因是争夺食物、社会地位还是配偶，都会完整记录雄性个体的攻击行为、对抗过程与最终结果。

历时3年，团队累计完成对126只川金丝猴个体的面部宽高比测量，系统记录了15只主雄（一雄多雌单元的常驻雄性）之间的1628次种群冲突行为。

脸宽能打又好斗

为验证川金丝猴面部宽高比的性别、年龄差异，以及该指标与个体好斗性、竞争力、

攻击对象选择的关联，团队构建多组分析模型，得出了明确的研究结论。

团队对比了幼年、亚成年、成年3个阶段雌雄川金丝猴的面部宽高比差异，发现该指标存在随年龄变化的性别二型特征：幼年雌雄个体无明显差异，亚成年雌性面部宽高比略高于雄性，成年阶段则雄性显著更高。

张培解释，这说明川金丝猴的面部形态差异并非天生，而是在个体发育过程中逐步形成，与青春期的睾酮重塑颅骨形态的机制相契合，也意味着面部宽高比可能在雄性个体的性选择与种内竞争中发挥重要作用。

研究证实，脸宽的雄性川金丝猴更具攻击性。团队构建广义线性混合模型，在控制年龄、体重、妻妾群规模等干扰因素后，分析成年雄性面部宽高比对攻击行为频次的影响。结果显示，面部宽高比越高的雄性，主动发起攻击的次数越多。同时，年龄、体重、妻妾群规模也与攻击频次呈显著正相关。在排除上述因素干扰后，面部宽高比依旧可以独立预测个体攻击频次，证明这一脸型指标能够直观反映雄性川金丝猴的攻击性强弱。

宽脸猴猴的打斗胜率也更高。数据显示，面部宽高比更高的雄性，在两两对抗中的获胜概率明显更大。其中，年龄优势与先手优势能有效提升打斗胜率，而体重、妻妾群规模差异对争斗结果无明显影响。

团队还发现，种群内雄性个体的争斗频次差异极大，成对个体间的冲突次数从0次至41次不等。基于这一现象，团队进一步探究，面部宽高比是否可作为社会信号，影响雄性的攻击策略？若猴猴可识别对手脸型差异，是否会主动避开宽脸强敌、针对性攻击窄脸个体？

结果显示，雄性个体的攻击频次主要由自身的竞争能力决定，与对手的面部特征无关。面部宽高比越高的雄性，主动发起攻击的意愿越强，再次印证了宽脸个体更好斗的特点。研究并未发现被攻击者的面部宽高比与其受攻击频次存在关联，说明雄性川金丝猴的脸型无法起到威慑对手的作用，不能影响同类的攻击决策。

张培表示，这一结论与团队最初的预期并不相符，却是基于海量数据得出的真实结果。

阿尔茨海默病往往等到记忆力明显变差时才发现，但此时大脑损伤早已发生。近日，一项全球多中心Ⅲ期注册临床试验PrevenTRON启动，把干预关口前移到认知尚且正常的高危人群，希望从源头延缓甚至阻止疾病进展。

据悉，PrevenTRON研究由罗氏（中国）投资有限公司申办，在中国、美国、加拿大、日本及欧洲多国同步推进。首都医科大学宣武医院为中国组长单位、宣武医院常务副院长唐毅担任主要研究者，全国共计29家中心共同参与。宣武医院是全球首家启动的中心，该试验旨在评估创新脑穿透抗体Trontinemab，能否在尚未出现记忆衰退症状阶段清除脑内淀粉样蛋白病理，预防、延缓阿尔茨海默病带来的认知下降。

9月4日凌晨，今年第18号台风“沙德尔”的残余体终于在华南北部连绵的群山中消散。这个台风8月19日在西北太平洋生成，拥有长达15天的超长生命史，走出罕见的“6”字形复杂路径。它最强达到超强台风级别，先后两次登陆浙江沿海，减弱后残余环流南下入海再度发展，又第三次登陆福建漳州。全过程给我国华东、华南多省带来大范围风雨影响，在多地诱发山洪与地质灾害。

台风生成的多重条件

“沙德尔”不是今年唯一的台风。台风“巴威”“美莎克”“红霞”“白海豚”“紫檀”“简拉维”先后登陆我国，对我国华南、华东沿海，以及华北和东北内陆地区都造成了严重影响。

在台风肆虐期，西北太平洋与南海海域还上演了罕见的“四台共舞”景象。8月24日，“紫檀”肆虐北部湾海域，“简拉维”横穿台湾海峡，“沙德尔”在西北太平洋逼近48小时警戒防线，“艾莎尼”紧随其后，持续影响西北太平洋区域。

活跃的台风不禁引发公众疑问：全球持续变暖，台风越来越多了吗？

这一看似简单的问题，实则蕴含海洋和大气复杂的相互作用，无法用简单的“是”与“否”概括。从理论层面分析，台风诞生于温暖的热带海洋，全球变暖持续推高海水温度，不仅让适宜台风生成的高温海域范围不断扩张，也让海洋暖水层厚度持续增加，为台风“胚胎”发育、强度增强提供了充足的热力基础，理论上具备催生更多强台风的有利条件。

不过，海温仅是台风生成的核心条件之一。一场台风的诞生、发展与增强，离不开多

9月8日，上海科技馆正式接收已故天文学家王德昌之女王珏无偿捐赠的一批天文研究文献资料，包含专业图书70本、研究手稿40份、测绘图纸2套、仪器照片93张。其中关于浑仪、简仪的全套测绘图纸资料，以及古代天文仪器的系列实拍照片，是这批藏品中最具代表性的。

王德昌为上海市人，1937年7月出生，曾任中国科学院紫金山天文台研究员，生前长期深耕太阳系小天体探索领域。王德昌系统梳理并论证了中国古代天文学记录在现代天文学研究中的应用价值，主持完成了大型明代青铜天文仪器的研究、修复与复制工作；他发现的国际编号3502小行星被正式命名为“黄浦星”；他还著有《哈雷彗星观测手册》《时间雕塑——日晷》等多部专业著作。

图为此次捐赠的部分文献资料。

本报记者江庆龄报道
上海科技馆供图



台风越来越多了吗？

■魏科

重气象条件的精准配合。大气是否有合适的风场和湿度场配合、是否有初始扰动的台风“种子”、台风“种子”是否出现在适宜区域等，多重条件相互制约，让全球变暖与台风总数变化并非简单关系，也导致不同阶段、不同维度的研究结论存在差异。

对于台风总生成数量，目前科学界尚未形成统一论。核心原因是台风活动存在独特的“自我抑制机制”，这一现象已被大量观测事实证实。例如，台风的强风会引发海水剧烈垂向搅拌，将深海低温海水翻涌至海面，降低海表温度，有效抑制新台风的生成与增强。

气候变化带来台风新格局

历经近30年探索，学界已对全球变暖背景下的热带气旋演变形成核心共识，即全球范围内强台风的发生频次、峰值强度整体呈上升趋势，这一结论已得到长期观测数据和数值模拟试验的双重佐证。这意味着未来强台风带来的狂风、极端暴雨、风暴潮等灾害将更具破坏力，沿海及近海区域面临的台风灾害风险持续升级。

除了强度升级，全球变暖还在持续重塑台风的活动空间。气候变暖推动热带暖水区向南北两极扩张，直接导致台风生成整体北移，影响

范围持续向北拓展，北半球北上台风频次显著增多。这一气候变化特征已得到诸多典型案例印证。2023年台风“杜苏芮”登陆后，残余环流一路北上，影响河北、北京、天津等地，并进一步波及东北，导致创纪录暴雨和洪涝灾害。

台风灾害的破坏性演变，更直观印证了气候变暖带来的极端变化。2000年，西北太平洋正式启用现行台风命名体系，由14个受台风影响的亚太成员国各提供10个名称，140个名称循环使用。对于造成重大人员伤亡、极端灾害损失的“臭名昭著”的台风，台风委员会将予以除名，永久退出命名序列。常年来看，每年除名台风数量仅0至3个，多年平均值约3.3个。但2020年以来，破坏性台风频次大幅攀升，除名数量大幅增加，其中2022年、2024年各有9个台风除名，2025年有8个，足以证明极端强台风、高致灾台风的出现概率正显著提升。

远程间接影响愈发显著

值得关注的是，在气候变暖背景下，台风的远程间接影响愈发显著。台风无需直接登陆，便可通过外围环流构建超长距离水汽通道，将西北太平洋、南海的充沛暖湿气流持续输送至我国内陆及北方地区，配合地形抬升、

大气不稳定条件，诱发极端强降雨，这也是近年非沿海地区极端暴雨频发的关键诱因。2026年台风“巴威”“白海豚”虽未直接登陆东北，但其大范围外围环流持续向我国东北地区输送充沛水汽，给沈阳、抚顺等地带来特大暴雨和严重内涝。这种“台风远洋发力、内陆落灾”的跨区域致灾模式，打破了传统“台风仅影响沿海”的固有认知，大幅拓宽了台风灾害的影响边界。

除了全球变暖这一长期气候背景，年际海气异常信号也会大幅调控台风活动特征，厄尔尼诺事件就是关键影响因素。厄尔尼诺发生时，赤道中东太平洋海温异常偏高，会推动西北太平洋台风关键生成区整体东移。生成位置偏东的台风，拥有更长的海洋移动路径，在海上吸收水汽、积累能量的时间更充足，更易发展为超强台风，致灾能力大幅提升。8月初影响我国的“白海豚”便是典型，其海上行进路径超6000公里，生命周期长达两周，持续风雨过程覆盖我国东部大部分地区，影响范围广、持续时间长。

整体而言，全球变暖并未简单让台风“总数变多”，却深刻改变了西北太平洋台风的活动规律：强台风更加频发、强度持续升级，台风活动范围北扩、影响区域更广，极端致灾台风显著增多，叠加厄尔尼诺等海气异常事件的调控作用，台风灾害的极端性、复合型特征越来越突出。

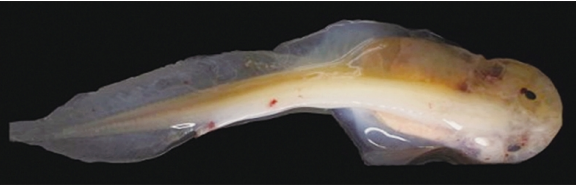
面对气候变化带来的台风新格局，唯有持续强化气候监测、精准预测台风活动趋势、完善防灾减灾体系，才能有效应对极端台风灾害风险，筑牢沿海及内陆区域的安全防线。

（作者系中国科学院大气物理研究所研究员）

发现·进展

中国科学院水生生物研究所等

揭示深海鱼类低氧适应的差异化分子策略



马里亚纳海沟狮子鱼标本。 研究团队供图

本报讯（记者朱汉斌）近日，由中国科学院院士、中国科学院水生生物研究所研究员何舜平领衔的团队以马里亚纳海沟狮子鱼、深海鳗鲡及细纹狮子鱼为对象，系统解析了深海鱼类低氧诱导因子（HIF）及其调控机制。相关成果发表于《动物学研究》。

研究团队比较了分别栖息于7125米、3425米及浅海的马里亚纳海沟狮子鱼、深海鳗鲡及细纹狮子鱼。结果显示，3种鱼类均保留经典HIF氧感知系统，但HIF-1α的“工作效率”存在差异。深海鳗鲡的HIF-1α表现出更强的低氧响应能力，在细胞实验中能更有效激活低氧响应；斑马鱼体内实验也表明，表达深海鳗鲡HIF-1α的个体在低氧环境下能更强烈地启动相关基因，死亡率更低。

机制探索发现，深海鳗鲡HIF-1α蛋白序列中一个关键调控区域附近缺失约15个氨基酸，这一细微结构变化可能影响HIF-1α的稳定性，使其在低氧条件下维持更强活性。研究还发现，Polo样激酶3（Plk3）可能充当“刹车”角色，对HIF-1α起负调控作用，而深海鳗鲡的特异性结构缺失可能改变了这一调控过程。上述结果表明，极端环境适应未必依赖新基因的产生，蛋白质序列中局部结构改变即可显著影响生理调控路径。

值得注意的是，深海并非越深氧气越少——海洋溶解氧受水团运动、温度及生物活动等多因素影响。因此，不同鱼类的低氧适应能力并非简单随深度增加而增强，而与各自长期经历的具体环境及进化历史更相关。

该研究揭示了不同深海鱼类低氧适应的差异化分子策略，为理解海洋低氧环境下鱼类的遗传适应机制提供了新认知。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2025.510>

香港理工大学

研发新型人工智能框架提升癌症诊断可靠性

本报讯（记者刁雯蕙）近日，香港理工大学助理教授张晓革团队研发出一套可信人工智能框架（TRUE-CAM）。该框架可应用于全切片影像分析，用作非小细胞肺癌亚型分类，同时提升数据和人工智能模型的可验证可靠性，为病理人工智能在癌症诊断中的安全应用奠定重要基础。相关成果发表于《自然—生物医学工程》。

TRUECAM能评估人工智能对诊断结果的把握程度，并在结果存在较高不确定性或输入数据超出模型适用范围时，主动提示医生复核。同时，该框架可配合不同类型的人工智能模型，支援从病理影像到诊断结果的完整分析流程，协助医护人员更可靠地运用人工智能诊断结果。

该框架应用于全切片影像技术，即把玻璃载玻片上的组织切片扫描成高分辨率影像，让医生可在电脑上以“虚拟显微镜”方式查看病理样本。研究表明，TRUECAM不仅适用于非小细胞肺癌亚型分类，也可拓展至乳癌、脑癌和肾癌的亚型分类，甚至涵盖46个类别的泛癌切片分类，充分展现其广泛应用前景及临床转化价值。

作为一套通用框架，TRUECAM可应用于不同规模、架构、用途和复杂程度的病理人工智能模型，支持负责任的临床应用。框架具备三大核心功能，包括识别“超出适用范围”的输入数据，自动筛选模棱两可及难以判断的图像区域，并采用“共形预测”技术，将诊断错误率控制在可接受的范围内。

张晓革表示，团队正进一步探索其他数据类型，例如分子谱、RNA定序和诊断报告等，拓展该框架的潜在应用范围。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41551-026-01694-8>

中国农业科学院棉花研究所研制微胶囊实现药肥一体化绿色防控

本报讯（记者李晨 通讯员梁冰）近日，中国农业科学院棉花研究所虫害防控与生物安全创新团队研制出多功能噻虫微胶囊并阐明其作用机制，为药肥一体化绿色农药研发提供了新思路。相关研究成果发表于《危险材料杂志》。

噻虫啉是防治棉蚜的常用药剂，杀虫范围广、内吸性优异，但传统药剂利用率低，易造成棉花药害，还会危害土壤中非靶标生物。药剂改良一直是制剂研发的难点。研究人员以海藻酸钠与壳聚糖作为胶囊外壁、锌离子作为交联剂制备了噻虫微胶囊，载药率可达61.50%，施药80天后防治棉蚜的效果是噻虫啉原药的1.6倍。此外，微胶囊能够缓释锌元素，增强棉花光合作用与抗氧化能力，促进棉花根系生长，实现药肥一体，并且不抑制棉种萌发，可缓解农药胁迫，降低噻虫啉对土壤非靶标生物蚯蚓的毒性。

该研究为棉蚜绿色防控，开发环境友好型多功能农药提供了新方案。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2026.143244>