

闻声识动物

■本报记者 冯丽妃



①



②

① 水鸟油鸭及其声纹频谱图。

② 雀形目小鸟棕头鸦雀及其声纹频谱图。

③ 车载拾音装备。

受访者供图



③

“啾啾”“叽叽喳喳”“嘎嘎”……自今年 5 月野生动物声纹智能识别设备开展示范应用以来，中科院动物研究所（以下简称动物所）野生动物声纹智能监测系统已收集到以鸟类为主的 10 万余条野生动物声纹信息。

近日，该成果作为生态环境部“五基”协同（天基卫星、空基遥感、航空无人机、移动监测车和地面观测 5 种手段）生态环境立体遥感监测体系的组成部分，亮相“奋进新时代”主题成就展。

“不同物种进化出来的发声器官均有所差别，基于鸟类鸣管结构的不同导致声纹特征的差异，利用深度学习技术学习这些声纹特征，可以实现物种识别。”动物所动物适应与功能基因组学研究所工程师林聪田向《中国科学报》解释。

生物多样性监测或调查中，单靠人力可以获取的信息十分有限，很难得到全天候、长时期的连续性调查数据，无法反映目标区域随时间、气候变化的情况。

针对这一难点和痛点，林聪田与同事研发出软硬件一体的声纹监测设备，包括野外拾音传感器与边缘计算设备，实时采集环境声音进行边缘计算，实时将识别结果返回到监测系统中进行研究分析，形成完整的野生动物声纹自动监测体系。

“很多动物的活动都很隐蔽，比如鸟类会藏在树林、芦苇荡和灌木丛中。如果利用视频监控，一般仅能拍摄到开阔环境中的大型水鸟，很难监测到隐蔽环境中的动物。”林聪田说，与可见光视频监控相比，智能声纹设备可以应用于更多更复杂的场景，提升监测的自动化能力。

据介绍，研究团队已在北京市密云区、温榆河公园、永定河公园、野生动物救助中心等多样典型生境、生物多样性丰富的重点区域，部署了 10 余套智能监测设备，启动了北京林草系统智能感知应用示范。它们会源源不断把声音数据汇集到中科院生物多样性科学数据库中，支撑生物多样性空间格局及变化的长期研究。

以温榆河公园为例，研究团队部署了

3 台声纹监测仪和一个摄像头，目前通过人工调查和声音监测已经记录到 170 多种鸟类，其中声纹设备监测到的物种超过 90 种，占一半以上，从侧面证明了其在实际应用中的能力。

作为生态环境部“五基”协同生态环境立体遥感监测体系的一部分，研究团队还在内蒙古通辽尝试采用了地面基站、移动监测车等形式的声纹收集，同样证明这种观测手段在复杂场景中的有效性。

今年 5 月以来，通过该声纹监测系统收集的 10 万余条声纹信息，研究人员已识别出 200 多个鸟类物种。

林聪田表示，研究团队做这项研究的“底气”离不开中科院长期支持建设的物种大数据平台，包括持续十几年来建设的中国生物物种名录、中国生物地图和野生动物声纹数据库等，以及中科院战略先导专项（A 类）“地球大数据科学工程”等在内的项目支撑。研究团队积累了大量素材，构建了生物人工智能平台，为人工智能深度学习模型训练提供了丰富的样本和强大的运算能力。

目前，基于这些数据库和平台训练的声纹智能监测系统可以识别 800 多种鸟类。“未来，随着声音数据不断积累，我们

可以进一步提升模型准确率，增加识别种类，反哺中国生物物种多样性数据库的建设。”林聪田说。

据介绍，野生动物声纹智能监测系统的一个创新之处是，将深度学习与生态学模型相结合，将不同鸟类的分布特征、迁徙特征、所需生境特点等作为学习的对象联合建模，提升生物自动识别能力。

这种 24 小时不间断的智能监测方式能够帮助人们了解动物的活动规律。例如，早晨和傍晚时分检测到的鸟鸣声更多，在公园或保护区制定保护决策时，就可以根据监测结果在特定时段对特定区域的人类活动进行控制，减少对鸟类活动的干扰；另外，可以根据监测结果显示的物种丰富情况规划城市公园的留白地，让生态涵养区动植物自然生长，更好促进生物多样性修复。

对物候的监测也是未来发展方向。林聪田表示，一些鸟类的鸣叫具有季节性规律，长期的数据积累有助于形成对某一区域鸟类活动物候规律的跟踪和了解，而物候规律往往跟气候变化有关，有助于了解气候变化对生物多样性的影响，更好开展生物多样性保护，对指导农业生产也有重要意义。

pvcin 的效果，实验发现其能有效缓解小鼠由于皮炎引发的慢性和急性瘙痒；同时利用实验室建立的脱发动物模型进行测试，发现 Trpvicin 对于 TRPV3 突变引起的脱发也有很好的治疗效果。

为进一步弄清楚 Trpvicin 发挥作用的机制，作者利用低温冷冻电镜技术解析了人源 TRPV3-Trpvicin 复合物高分辨率电镜结构，并详细阐释了 Trpvicin 实现亚型选择性的分子机制等。

“特异性皮炎引发的系统性瘙痒一直以来都是未被满足的临床需求。这项工作通过深入理解 TRPV3 突变的致病机制，为这类疾病的相关药物开发提供了结构药理学基础。未来在疾病治疗领域，我们希望看到自己开发出来的先导药物分子发挥更大作用。”雷晓光说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41589-022-01166-5>

是皮肤科疾病中病人群体最大的一种慢性炎症性疾病，至少困扰着全球2.5亿人。

然而，由于缺乏高亲和力和高选择性的 TRPV3 小分子抑制剂，TRPV3 作为潜在治疗靶点的研究一直缺乏突破。

在该研究中，作者通过高通量药物筛选包含 11 万个化合物的分子库，最终鉴定出化合物 Trpvicin 是一种高亲和力 TRPV3 拮抗剂。令人惊喜的是，Trpvicin 对于同家族其他 TRPV 通道蛋白以及人体内多种其他类型蛋白均无明显抑制作用，说明 Trpvicin 是一种具有高选择性的 TRPV3 抑制剂。

随后作者在动物模型上验证了 Tr-

科学家发现治“痒”新路径

本报讯（记者李晨阳）“忍痛易，忍痒难。”现代科学已经发现，人类感知疼痛和瘙痒是由特定神经环路调控的。但很多时候，痒是一种比疼痛还难以忍受的感觉。以往用于止痒的药物大多是抗组胺类药物，但还有很多皮肤疾病引发的瘙痒是非组胺依赖的，无法通过这类药物缓解。

“我们的新研究为特异性皮炎等多种皮肤疾病找到了止痒的全新途径，也为相关药物开发提供了新思路。”北京大学化学学院教授雷晓光对《中国科学报》说。

日前，他与中国医学科学院皮肤病医院教授杨勇和中科院物理研究所研究员姜道华课题组合作，揭示了一种与皮肤病

痒痒症状有关的小分子抑制剂的的作用机制，并证实它具有治疗多种皮肤疾病的潜能。相关成果在线发表于《自然－化学生物学》。

Olmsted 综合征（残毁性皮肤角化病）是一类罕见的皮肤遗传病，病人会出现严重的皮肤角化和脱发，并伴有严重的自发瘙痒。早在 2012 年，杨勇团队就在多个 Olmsted 综合征病例中发现了包括 G573S 在内的 TRPV3 致病突变。TRPV3 是瞬时受体电位香草酸通道（TRPV）家族的 6 个成员之一。

进一步研究表明，TRPV3 与特异性皮炎导致的瘙痒也密切相关。特异性皮炎

一所一人一事



施卫明在农田里照料“老伙计”。
中科院南京土壤研究所供图

农田里除了长作物，还会长什么？答案是会“长”科学家。

施卫明就是一名把“实验室”建在农田里的科学家。当你想要找他时，去地头看看，说不定就能看到他忙碌的身影。

作为一名生态环境领域的优秀科学家，中科院南京土壤研究所研究员施卫明数十年如一日，带领团队奋战在农业面源污染防治攻坚战的前线，为加快推进农业绿色发展、保障重要流域水质清洁安全、促进社会可持续发展贡献力量。

农田里建设“实验室”

在太湖之滨的江苏省宜兴市周铁镇，有一座专家志愿服务工作站（雷锋站）。这也是施卫明设在田间地头的“实验室”。他经常驻扎在这里，而附近的农户也经常来这里寻求帮助。

工作站旁边就是周铁镇洋溪村的蔬菜保供基地，菜农黄益军从部队转业后承包了 600 亩蔬菜地，但由于施肥不合理，在规模化种植上遇到了严重的土壤障碍问题，导致移栽的苗很难成活、产量很低。

施卫明及其工作站成员手把手教

农田里“长”出来的科学家

——记中科院南京土壤研究所研究员施卫明

■王灿

长的过程，不是几个工作站就能一举解决的。

在面源污染防治中，水稻测深施肥技术是一项减施增效减排效果显著的技术，可实现面源氮减排 30%以上。

施卫明及其团队从 2015 年开始，在沿太湖水质敏感区开展该技术的本土化研究，攻克一项项技术难关，实现了配合肥料氮磷组化优化、配合肥料种类多样化和施肥模式适地化。

紧接着就是解决“最后一公里”——如何说服农民使用。5 年来，每当水稻插秧季，施卫明都会带领团队在田间召开现场观摩会，与农民交流，进行答疑；在水稻收获季带领大伙到田间测产。

施卫明及团队就像一枚钉子，紧“钉”在农业生产第一线，从最初的两亩示范田到如今的万亩技术应用，坚决打赢这场农业面源污染治理的攻坚战。

培养高质量科研人员

施卫明不仅自己在科研工作中取得了丰硕成果，还引领整个团队发展，努力培养一批高质量科研人员。

他组织课题组成员深入开展国际学术交流，开阔学术视野，5 年来多次邀请国际知名专家、学者进行学术交流。团队骨干闫炬在导师施卫明的指导下，围绕菜地的氮素环境效应评价及优化管理等，开展了大量系统的野外实践研究，并顺利获得多项国家自然科学基金项目资助，作为生力军开启了科技创新之路。

目前，闫炬已从当年青涩的研究生长成为一名优秀的硕士生导师。团队中，像他这样的年轻人正在茁壮成长，所有青年教师都获得了国家自然科学基金青年项目和面上基金项目的资助。

截至目前，在施卫明指导下毕业的博士研究生有 22 名、硕士研究生有 13 名。他总是让研究生参与科技创新实践中。孙海军硕博连读期间，施卫明带他到野外实验基地，耐心指导他在野外选择试验地、设计方案，进行污染调查，分析野外数据和撰写科研论文。

孙海军 2013 年进入南京林业大学工作后，已经获得了多项国家与省级基金项目资助，在生物炭与面源污染控制研究方面取得了丰硕的研究成果。

近 5 年来，施卫明培养的多名研究生获得了中科院地奥奖学金和国际植物营养研究所奖学金。他本人也获得了中科院优秀教师奖。

除了培养学生外，他还积极参与基层服务工作，开展了化肥施用限量标准专项调研工作，撰写了《构树化肥限量使用标准体系科学助力生态面源污染防治》《关于防控我省耕地污染的四点建议》等调研报告，为推进农业面源污染防治建言献策。

党的二十大报告提出，全面推进乡村振兴。施卫明及团队将继续扎根农业污染防治一线，将答卷书写在祖国大地上。

（作者单位：中科院南京土壤研究所）

发现·进展

中山大学

推动“冒烟白血病”精准诊治

本报讯（记者朱汉斌 通讯员陈肇）中山大学肿瘤防治中心研究员梁洋团队针对诊治困难的髓系恶性肿瘤，从流病数据、分子机制、诊断与鉴别诊断、预后分期系统、治疗路径的最新进展等方面进行了研究分析，有望促进骨髓增生异常综合征(MDS)精准诊治。研究成果近日发表于《自然综述－疾病导论》。

MDS 是一种具有多种基因型和表型、异质性很强的髓系恶性肿瘤，又被称为“冒烟白血病”。MDS 的表型和 / 或基因型与再生障碍性贫血、阵发性睡眠性血红蛋白尿和急性髓系白血病(AML)等髓系疾病存在机制上的部分重叠。分子生物学发现，有两大类基因(RNA 剪切元件和甲基化基因)在 MDS 中均有高频突变，而免疫和代谢等多种因素也起到推波助澜的作用。

在该工作中，梁洋团队将最新的 2022 第 5 版世界卫生组织髓系血液肿瘤分型和 2022 国际专家共识分型关于 MDS 的分型进行了比较，其目的是更加精准

诊断该疾病并分类。

目前有 4 种国际预后评分系统合理准确地为 MDS 患者的生存预后和治疗提供了指导。低风险 MDS 患者的治疗推荐顺序为改善生活质量、延缓疾病进展和根治性治疗（造血干细胞移植）；高风险 MDS 患者的治疗推荐顺序与低危正好相反，治疗目标包括降低向 AML 的转化风险和延长生存期等。

由于 MDS 为老年人群高发，随着我国人口老龄化程度加重，对于该类疾病的诊治需求预计越来越多。尽管目前造血干细胞移植是唯一有可能根治 MDS 的治疗技术，但只有不到 10% 的患者能通过造血干细胞移植获得痊愈。目前对 MDS 患者进行的造血干细胞移植技术仍有优化空间。随着对 MDS 生物学认识逐渐深入，该研究将为新的治疗方法研发提供广阔前景。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41572-022-00402-5>

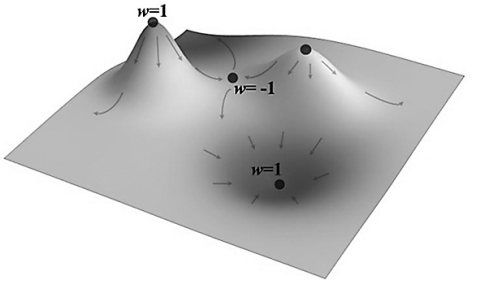
兰州大学等

提出研究黑洞热力学拓扑性质新方法

本报讯（记者温才妃 通讯员法伊莎）近日，兰州大学物理科学与技术学院引力团队教授魏少文、刘玉孝与加拿大滑铁卢大学教授 Robert B. Mann 合作，利用 Φ 映射拓扑流理论研究了热力学参数空间中黑洞解的拓扑性质，将黑洞解本身看作一类特殊的拓扑缺陷后，构造了独立于黑洞内禀参数的拓扑数，提出了研究黑洞热力学拓扑性质的新方法。相关研究成果发表于《物理评论快报》。

基于黑洞相变方面的研究基础，研究团队提出了“黑洞微观分子”模型，指出可以通过研究小大黑洞相变考察黑洞微观自由度之间的相互作用，借助黑洞霍金温度等宏观量来揭示微观性质。这一思路为理解黑洞的微观结构提供了一种新途径。研究进一步结合统计物理涨落理论，发展了一套揭示黑洞潜在微分子间相互作用的一般方法，发现不同于一般的流体系统，黑洞微观分子之间存在排斥相互作用，揭示了黑洞热力学性质的独特性。

研究团队从推广的自由能出发，构造了一个矢量场，该矢量场



拓扑 winding number 示意图。 课题组供图

的零点代表了黑洞解本身。借助于这一性质，利用段一士 Φ 映射拓扑流理论提出了一个新的拓扑数。从局域角度而言，局域稳定的黑洞相具有正的局域拓扑数，而局域不稳定的则具有负的局域拓扑数。对于同一类黑洞，所有局域拓扑数求和便可得到整体拓扑数。于是从整体角度而言，可根据整体拓扑数来对黑洞进行拓扑分类。根据该分类，具有相同整体拓扑数的黑洞（即使它们是不同类型的黑洞）具有类似的热力学性质。

由于这些拓扑数是不依赖于黑洞具体参数的普适常数，它们对理解黑洞和引力本质问题具有重要意义，有望为量子引力理论的建立提供新线索。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.129.191101>

安徽师范大学等

合成高性能热电材料

本报讯（见习记者王敏）安徽师范大学化学与材料科学学院教授史永强课题组与其他课题组合作，在聚合物上同时引入缺电子噻唑单元和极性侧链，合成了含有极性侧链的噻唑酰亚胺构建单元，并在此基础上合成了全受体均聚物 PDTzTI-TEG。结果表明，合成含有极性侧链的噻唑酰亚胺能够有效提高有机热电性能。相关研究成果日前发表于《德国应用化学》。

“此次我们研究的有机热电材料是一种新型清洁能源材料，具有质量较轻、柔性、可溶液化加工等优势。因此它不仅在有机热电器件中得到很好的应用，还能在钙钛矿太阳能电池、有机太阳能电池、有机场效应晶体管等器件中展现出很好的应用前景。”史永强介绍。

热电材料在应用过程中，n-型材料和 p-型材料缺一不可。目前，p-型有机热电材料的研究已取得很大进展，热电性能接近无机材料的水平。但 n-型有

机热电材料由于难以合成，并且在空气中无法稳定存在，发展缓慢，尤其是其电导率有待进一步提高。因此，有关高性能 n-型材料的研发问题关乎整个热电领域发展。

针对以上问题，研究团队通过设计分子骨架结构和侧链修饰进一步提高了 n-型有机热电材料的电导率和塞贝克系数，再引入掺杂剂掺杂改性，提高材料热电性能。通过引入缺电子噻唑单元降低聚合物的 LUMO 能级，同时引入极性侧链来进一步提高掺杂剂和聚合物的混溶性，最终合成了含有极性侧链的噻唑酰亚胺构建单元，并在此基础上得到了全受体均聚物 PDTzTI-TEG。

PDTzTI-TEG 单体的成功合成丰富了聚合物结构的多样性，尤其是受体－受体型聚合物。在 N-DMBI 掺杂剂掺杂下，PDTzTI-TEG 获得了较高的电导率和功率因子。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202214192>