

所 一 人 一 事

# 15 年醉心于冷门的“蛙语家”

■本报记者 杨晨

你觉得蛙的叫声是怎样的？是“呱呱呱”还是“咕咕咕”，抑或“噤儿、噤儿、噤儿”？可能一般人听到或了解的蛙叫不过就两三种，但研究发现，每一种蛙都有自己独特的叫声，其中的丰富和奇妙，让人意想不到。

中国科学院成都生物研究所研究员崔建国就为之着迷。他主要从事无尾两栖类声音通信的研究，不仅探究蛙类到底有多少种“语言”，也试图揭开这些“语言”传递的讯息以及背后的行为机制。

热爱可抵岁月长，研究领域虽冷门，但崔建国乐在其中，坚持 15 年也不厌倦。

## 读懂蛙的语言

“蛙的世界太精彩了，聊一天都没问题。”崔建国说，蛙有自己的语言体系和交流方式，而且每个种类的“语言”大不相同。对蛙类声音通信的研究，是一场无穷无尽的探索。

蛙鸣叫的一大目的是求偶。“动物的配偶竞争很残酷，往往六七只雄蛙‘追求’一只雌蛙，所以它们要使出浑身解数才行。”崔建国曾发现，有的种类的蛙求偶时叫声特别大，起码能消耗平时 20 倍的体力。“有的虽然声音不够响亮，但能打‘持久战’。等那些用力过猛的蛙叫不动时，它们说不定就胜出了。”

如果拥有一套“房产”，在蛙的婚恋市场也很吃香。四川峨眉山有一种仙琴蛙，以会发出“噤、噤、噤”如弹琴般的鸣叫而得名。2009 年 5 月，崔建国前往峨眉山，想探究为何这类蛙的叫声如此美妙时，竟有了新的发现。

当时崔建国在一处池塘边寻得蛙声，静静蹲守一阵后，终于确定了蛙的位置。他随着声音拨开面前的一处草丛，看到了在一个圆形的、如碗口大小的泥洞中，仙琴蛙露出了小半个头，鸣囊随着叫声一闪一闪。“叫声会不会和洞有关系呢？”崔建国脑海里闪过了一个想法。

他继续观察，发现雄仙琴蛙大多会建洞，洞内和洞外的叫声不太一样，而且和雌蛙的交配以及后代(蝌蚪)的成长也在洞内进行。由此他录制了不同环境下仙琴蛙的叫声，并设计了一系列的实验来验证自己的猜想。

通过对比叫声结构特点，崔建国发现，洞内鸣叫声的主频和基频明显偏低、音节



崔建国(右三)和团队。

受访者供图

时长明显偏长。不仅如此，崔建国和团队还分析了洞的大小深浅与鸣声结构的关系，注意到洞口越小，鸣声的频率越低，而洞越深，鸣声越悠长，仿佛在夸耀“我的房子有多‘宽敞’”。

崔建国还做了趋声性实验，把雌仙琴蛙放在箱子中央，然后在箱子两端轮流播放洞内和洞外鸣声的录音，观察雌蛙的反应。

结果如他所料，大约 70% 的雌蛙会靠近播放洞内叫声的喇叭，一定程度上说明了雌蛙可辨别雄蛙的鸣叫声是否从洞内发出，并据此选择有洞的雄蛙交配。

## 我的实验室在野外

“观察和实验是我们主要的研究方式。”野外被崔建国视为主要的实验室，他说，“我们做行为生态学研究，待在室内是不容易发现有趣的科学问题的，要去蛙真正生活的世界，观察它最自然的行为。”

蛙类的繁殖期是观察和认识它们的最佳时期。崔建国和团队通常会在每年 4 月下旬进山，可能到 9 月才结束野外考察。

蛙类在夜间活动更频繁，因此崔建国还得配合蛙的“作息時間”。每天吃完晚饭、天快黑时，他就出去寻蛙，一般凌晨三四点返回住处，睡到 10 点起床，午饭后总结之前的工作。

将手筒调成柔光，再借着月色，崔建国一动不动地观察着小动物的一举一动，或支起录音设备，采集一阵又一阵咕呱叫声。

他往往在某处一蹲就是好几个小时，驱赶前来“觅食”的蚂蟥和蚊子时，也不敢弄出太大动静。有时他还会趴在水里，衣服常湿透。但他又不习惯穿防水服，因为感觉太闷。

有些蛙类不能适应自己生境以外的地方，所以崔建国和团队采集好标本后，就会在物种栖息地附近，找间民房搭建简易设施，进行控制实验。他认为，如果将研究的物种完全置于野外状态下进行实验，影响因素太多，从而导致结果的随机性。“必须排除一些不可控因素，并控制条件，观察分析变量，找到真相。”

团队拥有一系列专业的录音、播放设备，以及剪辑录音的声学软件。采集到的蛙类鸣叫声有哪些特点、时长如何、有没有谐波……这些都需要声学软件进行精准测量，光靠耳朵只能进行初步辨别，没法细致量化。

如果认为蛙类叫声里某一结构对研究的问题有所启示，崔建国和团队就会利用软件对录音中相应的参数进行修改或编辑，然后再播放给实验对象，看其有无反应，从而验证猜想。

## “磨镜片”的人

在野外工作，是崔建国最为舒心和放松的时刻之一。“感受大自然的辽阔，能让你忘却平日的琐碎和嘈杂，专心自己的研究。”

每次一个人身处深山的雾气腾腾之

中，崔建国既感到宁静，又感到“很吵”。感到宁静，是因为周遭再无他人。“为什么说‘吵’呢，因为有各种动物的声音，虫鸣蛙叫。”但和动物待在一起时，他的思维会更天马行空。要是有一段时间没出野外，一旦刷到其他人在微信群里发的科考照片，崔建国还会“心痒痒”。

在野外寻得的静心和专注，正是崔建国内心的一种真实写照。他自认是个“纯粹”的人，愿为兴趣而坚持。

2008 年，崔建国从中国科学院动物研究所毕业，获生态学博士学位。毕业后，他进入中国科学院成都生物研究所，听说刚归国的研究员唐业志想要做两栖爬行动物行为学的研究，觉得挺有意思，便为自己换了个方向。一转眼，他在这条路上走了 15 年。

崔建国估算了一下，全球研究无尾两栖类声音通信的，总共才 100 多人。“如果不是因为感兴趣，是无法坚持干下去的。”他自嘲，这个领域冷门，争取的经费不多，有点自娱自乐，还经常会被问同一个问题：“你这个研究到底有什么用？”

“甚至家中父母也有同样的疑问，但我的孩子很喜欢，因为小朋友有更纯粹和天真的视野，对大自然的好奇心更强。”崔建国认为，目前来讲，研究的主要目的是发现大自然的奥秘，挖掘和传授更多自然知识。当然，观察和研究动物的行为也是开展动物保护的基础。“积累多了就能产生原创成果，至于以后哪一个发现能够应用到实际中，推动人类进步，一时半会儿说不清楚。”

崔建国说，科学是没有方向的。

他提到了列文虎克的故事。列文虎克自幼就特别喜欢磨制透镜，只是因为他喜欢观察自然界的各类显微物体。“列文虎克一开始就是出于兴趣想要探究，也没有其他目的。谁承想后来竟发明了显微镜，还成为微生物学的开拓者。”

探索中，崔建国和团队也取得了意外的突破。

对人类而言，听觉毛细胞的损伤是不可逆的，一旦这种细胞因年老或噪声影响而死亡过多，便会导致听力衰退甚至失聪。

近年来，崔建国和团队发现，蛙类的听觉毛细胞具有再生功能。他们正着手探究噪声和衰老对蛙类听力的损伤，以及损伤后恢复的整个过程和相关机制。“如果有一天，人类能像蛙类一样，可实现听觉毛细胞再生，也算是一大科学进步了。”崔建国说。

美国物理联合会出版社相关负责人：

# 中国学者的科学贡献与日俱增

■本报记者 张楠

日前，知名学术出版商——美国物理联合会出版社(AIPP)首席执行官官亚历山大·万斯，以及 AIPP 旗下《流体物理学》杂志主编艾伦·杰弗里·杰克明接受《中国科学报》采访，谈论行业的变化、中国科研力量的成长。

他们认为，中国学者的科学贡献与日俱增，他们也非常乐意他们的出版物开始具有中国特色，更希望学术出版能够成为一座科学交流的桥梁。“学术出版弥合了不同语言、学术传统、研究实践之间的鸿沟，并构建了一个有凝聚力的全球学者网络，以共同应对最紧迫的全球性挑战。”万斯说。

## 合理使用政策 应对 ChatGPT 带来的变革

作为一名活跃的科研人员 and 论文作者，杰克明也使用过 ChatGPT 辅助完成论文写作，但暂时没有体会到太大的助益。

杰克明从 2016 年起担任《流体物理学》的主编。从编辑工作的角度，他指出，为帮助作者提高语言准确性，AIPP 在 ChatGPT 面世之前很久，就开始与物理学家合作，推出写作服务。

“有一天 ChatGPT 可能会很有用，但目前，我们看到写作服务的使用并没有减少，反而在增加。不仅母语非英语国家的学者在使用，美国作者也在使用。”

“当然，人工智能对学术出版的影响拓展到了同行评审和自动编辑等领域。我们目睹了许多过程的演变。”万斯表示，“出版业正在努力理解和实施关于合理使用 ChatGPT 等基于人工智能的大型语言模型的政策。”

AIPP 目前已经更新了作者指南和学术道德规范，以对其在出版物中使用 ChatGPT 和类似工具进行约束。例如，作者应向编辑和审稿人公开这

些语言模型的使用情况，所有共同作者都有责任验证稿件中的内容。

万斯认为：“这项技术具有变革性，其持续发展令人兴奋，但也需要仔细考虑潜在的学术道德规范等问题。”

## 如何聘请一位主编

2022 年，北京理工大学教授王博出任《应用物理快报 - 材料》主编。这是 90 多年来 AIPP 第一次任命来自中国的主编。

万斯表示，任命主编的过程实际上是请学术界帮助识别和寻找最优秀的候选人。先邀请一位主席组建由该领域科学家组成的委员会，接着，请求委员会找到最杰出的研究人员，从而为期刊带来更多的远见卓识、科学视野和创新活力。

“我们还要充分利用资源，与现有的主编建立联系，征询他们关于候选人的建议。我们将被提名的候选人列入名单，接下来就是一场长达 90 分钟的激烈、严谨的对话，我们会与候选人探讨关于未来的愿景。”万斯说。

以《应用物理快报 - 材料》为例，面试问题包括对材料科学的愿景、如何提高期刊在相关领域及全球的影响力等。

据悉，从 2021 年到 2022 年，AIPP 的编辑团队中，中国研究人员

的数量从 64 人增加到 86 人。“我们的编辑队伍越来越庞大，但要真正形成具有包容性、代表性的科研社区还需要一些时间。其中至关重要的是：那些接收、评估和发表论文以及指导这些工作的科学家，应该是真正多元化的全球代表。”万斯强调。

## 中国特色带来新体验

杰克明结合《流体物理学》7 年

来的发展历程，进一步分析了中国学者的迅速成长。

他认为，《流体物理学》超越了很多综合期刊，成为 AIPP 目前规模最大的期刊，这在很大程度上要归功于中国学者的贡献。

“在流体力学中，万物皆可输送。相关领域对中国科研和社会发展产生了影响，而中国学者通过他们的研究也在影响这些领域。流体力学的研究中心已经转移到中国。”杰克明亲眼见证了“中国学者的研究将该期刊的影响因子从 2.0 提高到 4.0 以上。”

“我们的杂志现在很有特点——当你浏览《流体物理学》时，中国作者的中文名字(汉字)与英文名字(拼音)同时出现。”杰克明补充说，这为 AIPP 的科技文献带来了新的视觉和感知体验。

2010 年由 AIPP 与中国物理学会合作出版的《化学物理学报》，在 13 年间同样经历了影响因子的显著增长。2019 年和 2021 年，中国工程物理研究院、天津大学相继与 AIPP 合作出版了《极端条件下的物质与辐射》和《纳米技术与精密工程》。

中国学者不仅在凝聚态物理学、光学、材料科学等传统领域成果丰硕，在量子信息、纳米技术和可再生能源等新兴领域也取得了优异的研究成果。

AIPP 的统计显示，2013 年至 2022 年，全球物理科学论文产出的复合年增长率 8.3%，而中国学者的物理科学论文产出的复合年增长率为 15%。在 AIPP 旗下期刊中，过去 10 年中国学者撰写的论文增加了 35%。

“这一增长见证了中国在研发、资金和科研基础设施方面的进步。”万斯认为，科研成果数量、质量的提升对于确立中国领先的研究中心地位、促进国际合作和推动创新至关重要。

本报讯(记者陈彬)11 月 18 日,由中国科协生命科学学会联合体和谈家桢生命科学奖励委员会主办的第十六届谈家桢生命科学奖颁奖典礼在江南大学举行。

中国科学院院士、北京大学第六医院院长陆林,中国科学院院士、昆明理工大学灵长类转化医学研究院院长李维智,分别凭借其在精神医学与睡眠医学领域以及灵长类生物医学领域的贡献,荣获谈家桢生命科学成就奖。

谈家桢生命科学国际合作奖授予美国洛克菲勒大学原校长、英国皇家学会主席保罗·纳斯,以表彰其在细胞周期中的关键调控子研究领域作出的贡献。保罗·纳斯与中国长期保持科研合作关系,为推动中英学术界的交流与合作作出巨大贡献。他也是该奖项自创办以来,首位获此殊荣的诺贝尔奖得主。

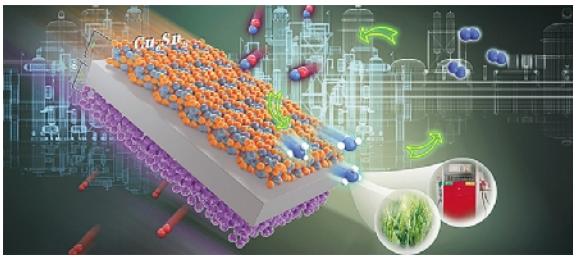
此外,中山大学肿瘤防治中心常务副主任马骏,亚盛医药集团共同创始人、董事长兼首席执行官杨大俊,中国科学院动物研究所研究员王红梅等 10 余人分获谈家桢临床医学奖、谈家桢生命科学产业化奖和谈家桢生命科学创新奖。

谈家桢是我国现代遗传学奠基人之一,是中国现代杰出的科学家和教育家。谈家桢生命科学奖于 2008 年设立,旨在表彰在生命科学领域取得重大突破、重大成就的科学家。目前,该奖项已成为中国生命科学领域最具影响力的奖项之一。

## 发现·进展

中国科学院大连化学物理研究所

# 实现电催化一氧化氮高效合成氨



电催化一氧化氮高效合成氨示意图。

中国科学院大连化学物理研究所供图

本报讯(见习记者孙丹宁)近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员肖建平团队和研究员汪国雄团队在电催化一氧化氮还原反应(eNORR)合成氨研究方面取得新进展,其在 Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 合金催化上实现了 96.9% 的氨法拉第效率和安培级电流密度。相关成果发表于《自然 - 能源》。

氨作为一种重要的化学物质,可用于肥料、炸药和硝酸等的制备,还可作为燃料。eNORR 合成氨相较于传统的哈伯法,是一种更绿色更经济的去中心化合成氨的策略。

该研究中,肖建平团队基于自主开发的图论和反应相图分析算法,通过基于描述符的方法,初步筛选出了铜锡合金具有高 eNORR 合成氨活性。汪国雄团队进一步合成了 Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 合金,并验证了其具有安培级的合成氨活性。一氧化氮电催化实验表明,Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 催化剂比 Cu 和 Sn 具有更高的活性和选择性,在更广泛的电压范围内表现出很高的合成氨选择性,并且在大于 600mAcm<sup>-2</sup> 时,保持稳定运行 135 小时。电化学能垒计算表明,Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 催化剂比 Cu 和 Sn 上生成氨的能垒更低,而且证明 Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 合金上各产物决速步能垒的大小关系和实验测得产物 FE 分布趋势相符。

在总电流为 400A 时,Cu<sub>3</sub>Sn<sub>3</sub> 合金上一氧化氮还原产氨速率达到 2.5molh<sup>-1</sup>,展现出了应用潜力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41560-023-01386-6>

北京邮电大学等

# 建立阿尔茨海默病影像标记物

本报讯(记者张双虎)近日,北京邮电大学领衔发展出一套融合多尺度脑结构信息的研究框架,建立了阿尔茨海默病(AD)稳定、敏感、特异、可泛化的影像标记物 IBRAIN,有望应用于 AD 临床辅助诊断、风险预测、预后评估等。近日,相关研究发表于 eClinicalMedicine。

AD 是一种常见且不可逆的神经退行性疾病,也是老年人群中最为常见的认知障碍疾病之一,现阶段仍缺少可用于临床辅助识别、易普及的 AD 影像学标记物。

北京邮电大学人工智能学院智能医学中心联合北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室、中国科学院自动化研究所、中国人民解放军总医院等单位,基于多中心、大样本、跨疾病的结构磁共振数据集,发展了一套基于结构磁共振多尺度影像特征的融合框架,构建出 IBRAIN,并从敏感性、特异性及临床可用性等多角度对其进行系统验证。

研究设计的多尺度特征融合框架有效实现了 AD 脑异常模式的定量刻画,IBRAIN 有望成功应用于 AD 的临床辅助识别和高危人群的精准预测,是对现有临床诊断框架的有效补充。IBRAIN 的优势在于其仅依托于临床中常见的结构磁共振扫描序列,因此,它可应用于 AD 高危人群的筛查,对将来 AD 高危人群的精准早期识别具有重要的临床意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102276>

第十六届谈家桢生命科学奖颁奖

最高频血管内超声成像系统问世



最高频血管内超声成像系统亮相第 25 届中国国际高新技术成果交易会。深圳先进院供图

本报讯(记者刁雯蕙 通讯员林一程)记者从近日举办的第 25 届中国国际高新技术成果交易会上获悉,中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)联合深圳皓影医疗科技有限公司、国家高性能医疗器械创新中心,成功研制出最高频超高清双频血管内超声成像系统及介入导管。该系统已通过三类医疗器械型式检验并成功完成在体大动物实验,现注册临床试验进展顺利。

血管内超声成像(IVUS)是目前国内外临床专家广泛推荐的用于评估冠状动脉粥样硬化疾病的腔内影像手段,被誉为冠状动脉腔内影像检查新的“金标准”。IVUS 系统在 2017 年频率提升至 60 兆赫之后,便再无技术性突破,分辨率始终受限,无法对易损斑块进行早期精准识别,对支架放置策略进行全面的评估指导。

新研发的最高频超高清双频 IVUS 系统中,频率达到 90 兆赫,最高可达 120 兆赫,图像分辨率提高近 1 倍,将极大提高经皮冠状动脉介入治疗(PCI)手术中放置支架后的特征识别精度,改善术后治疗效果。同时,该系统能在同一位置同时获取高分辨和大深度血管图像。该系统还融合了先进的人工智能算法,支持斑块和支架的特征识别,以及基于 IVUS 图像的血流储备分数自动计算,仅通过一次 IVUS 检查,便可获得组织形态学和功能学的评估结果,极大提升了 PCI 手术的效率。

“该系统对易损斑块特征的研究及早期识别、心血管疾病预防风险的临床评估及高危患者的治疗策略制定有重大意义。”深圳先进院生物医学与健康工程研究所所长助理、研究员马腾说。