

鱼缸里的“灭绝”动物

野生墨西哥蝾螈处境堪忧

上世纪 90 年代，当 Luis Zambrano 刚刚成为生物学家时，他心中想象的是自己在远离人类现代文明的墨西哥尤卡坦半岛的某个隐秘角落寻找着新物种。但是在 2003 年，他发现自己却在墨西哥城霍奇米尔科区被污染的运河里数着两栖动物的数量。

这个工作也有它的好处：Zambrano 在离家很近的地方研究墨西哥钝口螈——这是一种墨西哥标志性的甚至全球最知名的蝾螈目动物。但一开始，Zambrano 就想让这工作赶快结束。

Zambrano 说：“让我告诉你，从最开始我就讨厌这个项目。我什么都抓不到。”

消失不见

好在过了一段时间，Zambrano 确实抓到了一些墨西哥钝口螈。但他的发现令其大吃一惊，并改变了他的整个职业生涯。1998 年，第一个较完整记录墨西哥钝口螈数量的研究预计，霍奇米尔科每平方公里内大约有 6000 只。现在已经成为墨西哥国立自治大学教授的 Zambrano 发现在 2000 年，墨西哥钝口螈的数量已经下降到每平方公里 1000 只，而 2008 年只有大约 100 只。到了今天，因为环境污染和捕食者的入侵，每平方公里内的数量已经不到 35 只。

在这种蝾螈仅有的天然栖息地墨西哥运河中，它们已经处在灭绝的边缘。虽然野外仅几百只，但在世界各地人们的家中和研究所中其实还生活着成千上万只墨西哥钝口螈，你甚至能在日本餐馆的菜单上见到人工养殖的墨西哥钝口螈。

招聘 Zambrano 参与该项目的英国肯特大学生物学家 Richard Griffiths 说，“墨西哥钝口螈已经完全成为了一个生物保护的悖论。虽然它在宠物商店和研究所随处可见，但在野外已经濒临灭绝。”

这也给生物学家带来了很大的难题。因为令人惊奇的断肢恢复能力，墨西哥钝口螈已经成为组织修复和发展以及癌症等多个研究领域必不可少的实验模型。但经过多年的近亲繁殖，人工繁殖的墨西哥钝口螈对疾病的抵抗力较差。随着野生墨西哥钝口螈数量的减少而逐渐失去的基因多样性意味着，科学家将失去将这一生物研究透彻的机会。

在科学家继续研究着人工繁殖的墨西哥钝口螈的同时，Zambrano 等人正在尽最大力量保护野生的墨西哥钝口螈。他们正在繁殖并放生墨西哥钝口螈到被监控的水塘和运河中，以观察它们在霍奇米尔科野外的生存状况，希望能恢复一点自然的基因多样性。鉴于这一物种顽强的生命力，即便成功的难度非常大，如果能获得墨西哥政府的支持，也并非不能拯救它们。

“这种巨大项目是有可能成功的，我在很多国家都见到过这种情况。既然他们可以，我们为什么不行？”Zambrano 说。

从未长大

相比于同一地区的其他蝾螈目动物，墨西哥钝口螈进化得相对较晚。它们生活在墨西哥中部山区的德斯科科湖湖畔附近。它们具有幼



蝾螈正从自然栖息地消失。
图片来源：Brett Gundlock

态持续的特征，也就是说它们的成年形态保留了一些类似物种幼年时期才有的特征。尽管其他蝾螈目动物会转变为陆地生物，墨西哥钝口螈仍会保留其柔软的皮肤，并在水中度过一生，就像它们从未长大一样。

无法长大这一特性让墨西哥钝口螈吸引了欧洲科学家的关注。

从墨西哥回来的人们也将这一物种带了回来并开始培育，结果发现它十分适合用于研究：它们在实验室环境下就能繁殖且生命力顽强、容易照料。墨西哥钝口螈的细胞很大，使得调查、培养得以简化。

除此之外，不同于人类以及大部分动物，墨西哥钝口螈相连细胞的颜色也有很大差别。这可以帮助研究者确定胚胎中的哪些组织发展成了哪些器官。但同时它的基因组非常庞大，大约是人类的 10 倍，使得在某些方面的研究变得很有挑战性。

美国加州大学欧文分校发育生物学家 David Gardiner 指出，“墨西哥钝口螈的再生能力使它成为一个非常棒的生物学模型。”

20 世纪早期，墨西哥钝口螈成为研究脊椎动物器官发育及功能的核心。例如，墨西哥钝口螈能帮助科学家弄清脊柱裂的成因，它们在发现甲状腺激素方面也发挥了重大的作用。

但是，墨西哥钝口螈在科学领域最引人注目的贡献在于再生医学。它们的四肢、尾巴、器官、部分眼睛甚至是大脑的一部分都可以再生。许多科学家都假设这是因为其持续的幼年状态，它们仍然保留着胚胎阶段的一些特质。

德国德累斯顿技术大学再生领域专家 Tatiana Sadoval Guzmán 表示，几十年来生物学家一直试图确认墨西哥钝口螈的再生原理。“它们是如

何做到的？它们拥有的什么是我们没有的？还是反过来，在哺乳动物体内是什么阻止着再生？”

研究人员发现一种被称为转化生长因子 β 的蛋白质是墨西哥钝口螈再生以及早期妊娠中受伤人类胚胎预防疤痕组织形成的关键。成年鼠以及人类可以再生指尖，但人类会随着年龄的增长而失去这种能力，而这也恰恰代表着哺乳动物的再生能力具有被唤醒的可能。

Gardiner 说：“总有一天人类会获得再生的能力，而到那时候再写这个故事一定会提到这些模型生物。”

但是很可能到了那一天，野生的墨西哥钝口螈已经灭绝了。

近亲繁殖

这让 Gardiner 和 Sandoval Guzmán 非常焦虑。因为他们研究的许多动物与其他实验室培育的动物一样近亲繁殖程度很高。科学家常常用“近亲繁殖指数”测量一个基因库的大小。同卵双胞胎的系数是 100%，而完全不相关的个体系数趋近于零。大于 12% 的系数代表着在这个样本中个体大部分与堂兄弟姐妹结合。墨西哥钝口螈的平均系数则是 35%。

Gardiner 指出：“我们现有的动物，现在看来还能用，它们还能够很好地再生。但它们近亲繁殖的程度很高，已经开始成为阻碍，近亲繁殖会导致群体对疾病的抵抗变差。”

而墨西哥钝口螈这样高程度的近亲繁殖是人工饲养的结果。如今多数实验室中的墨西哥钝口螈的来源都可追溯到 1863 年被法国远征队带回的 34 只墨西哥钝口螈。

Arturo Vergara Iglesias 看着在水箱中缓慢爬

行的墨西哥钝口螈说：“我并不是每次都能确定，但肯塔基州的墨西哥钝口螈确实与野生的不同。它们有很多畸变。比如通常会有过多的趾。”

Vergara Iglesias 是生物和水产养殖中心（CIBAC）的一名生物学家，CIBAC 是一家离霍奇米尔科较近的墨西哥钝口螈养殖机构，希望能保留一些野生品种。他培养的这些墨西哥钝口螈来自于 32 只从附近水塘中捕获到的墨西哥钝口螈。

现在已经很难确认野生的墨西哥钝口螈到底有多少。Zambrano 根据 2014 年进行的最新调查猜测，可能只有不到 1000 只甚至不到 500 只。但因为近两年都无法获得资金进一步研究，他已经无法提供更详细的数字，这对保护这一物种而言并不是一个好兆头。

Zambrano 指出，为了挽救野生墨西哥钝口螈，政策制定者必须解决两个问题。首先是外来的鱼类，如鲤鱼和罗非鱼。墨西哥钝口螈在卵期最容易受到鲤鱼的侵害，而在幼年时期易受罗非鱼的侵害。

第二类威胁较为麻烦。每当暴雨淹没城市老旧的下水道系统时，污水处理设施便会将人类废弃物排放到霍奇米尔科，并带来氯、重金属以及其他有毒的化学物质。这些污染物对这种生物有很严重的影响。

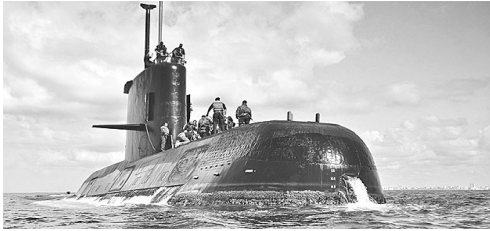
某个下午，Zambrano 与一群志愿者来到靠近墨西哥国立自治大学的池塘，放生 10 只在实验室长大的野生墨西哥钝口螈。如果它们能够存活并繁殖，那么在未来某一天可能成为这个种群基因库。但是，很多研究员表示如果无法为墨西哥钝口螈找到合适的栖息地，那么它们的灭绝将是无法避免的。

（张章编译）

科学线人

全球科技政策新闻与分析

水下传感器追踪阿根廷失联潜艇



11 月，阿根廷海军的“圣胡安号”潜艇在南美东海岸失踪。 图片来源：AP/REX/Shutterstock

不久前，阿根廷海军同“圣胡安号”潜艇失去联系。这是一艘由柴油驱动的小型潜艇，曾参与在巴塔哥尼亚东海岸进行的演习。

约 1 周后，总部位于奥地利维也纳的“全面禁止核试验条约组织”（CTBTO）宣称，它的国际监控系统——由旨在探测核爆炸（无论它们在地球上的何处发生）的传感器构成的网络——收听到一个和在“圣胡安号”潜艇最后已知位置附近出现的爆炸声一致的声音。该潜艇当时载有 44 名工作人员。

CTBTO 的系统拥有多种科学应用。这并非其首次在可能的灾难发生后被投入使用。例如，2000 年，研究人员分析了 CTBTO 的数据，以寻找失踪的俄罗斯潜艇“库尔斯克”号存在的迹象。2014 年，他们利用该系统尝试判断马来西亚航空公司 MH370 航班的命运。

据 CTBTO 水声工程师 Mario Zampolli 介绍，该系统在全球拥有 289 个站点，并且在完全建成后，将拥有 337 个。研究人员利用了 4 种不同的技术：地震和大气次声波以及水声和放射性能核素站点——探测可能的爆炸产生的放射性同位素的痕迹。所有信息都汇集到维也纳国际数据中心以及该中心的分析师那里，以便确定是否有任何感兴趣的事件同核爆炸存在关联。这些系统能全天候记录数据。信号被储存起来并且用于各种科学应用和减灾防护。

关于该系统如何帮助搜寻“圣胡安号”潜艇，Zampolli 表示，有 6 个水下站点安装了水听器。其中两个接收到了信号：一个位于大西洋中赤道以南的阿森松岛，另一个位于非洲和南极洲中间的南印度洋克罗泽群岛。同时，由于每个站点都拥有 3 个传感器，基于信号到达每个传感器的时间上的延迟，研究人员可计算出信号来自哪个方向。如果计算出从这些点开始的测地线，两条线交叉的位置会非常靠近潜艇最后联系的地方。

研究人员找到了声音的起源位置。据估测，它发生在潜艇和基地进行最后一次联系的 3 小时 21 分钟后。Zampolli 等人对声音进行了详细分析，并且确信这不是一起自然事件。它是一种脉冲信号——短促而尖锐。该信号的某些方面同此前在爆炸中发现的声音一致。

（宗华）

美国立卫生研究院淡化枪支研究



国会议员 Frank Pallone Jr. 质问美国国立卫生研究院为何结束聚焦枪支暴力的资助项目。

图片来源：Bill Clark

美国国立卫生研究院（NIH）为枪支研究提供资助的两家机构负责人表示，他们并未计划重启已经失效的枪支暴力研究专项。该专项是在前总统巴拉克·奥巴马的倡议下启动的，为了回应 2012 年在康涅狄格州桑迪胡克小学发生的导致 26 名儿童和教育者死亡的枪击案。NIH 官员在日前于华盛顿举行的神经科学学会年会上作出了上述评论。同一天，众议院两名议员敦促 NIH 重启该研究。

“我们可能会发布一项新的资助声明，但它将是关于整体的暴力研究。我认为并无必要特别指明枪支暴力。”美国国家酒精滥用与酒精中毒研究所所长 George Koob 表示。他认为，酒精滥用同很多形式的暴力存在关联，同时“更加重要的是暴力和酒精引发的性侵犯之间的相互作用”。

美国国家心理卫生研究所所长 Joshua Gordon 表示，该机构已经对基于大脑和其他起因的暴力设立了资助项目。“无论我们是否需要另外指定关于枪支暴力的研究，这是一个我们将会调查的问题。但目前我们并不认为它是研究上的空白。”Gordon 说。

枪支暴力研究人员对此并不赞同。“如果枪支研究不是空白，那么我无法确定他们在寻找什么。”在宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院研究枪支暴力的流行病学专家 Douglas Wiebe 表示。

在加州大学戴维斯分校指导暴力预防研究项目的急诊医学医师 Garen Wintemute 赞同 NIH 研究所负责人的看法：牵连到枪支暴力中的酒精滥用和其他因素拥有更广泛的联系。“这意味着，和问题的严重性相比，对枪支暴力研究的资助严重缺失。持续的努力将会非常有用。”在奥巴马的枪支研究专项中，Wintemute 获得一大笔资助，用于研究加州 11.6 万名合法枪支购买者中同酒精相关的逮捕和实施同枪支相关的犯罪行为的之间的关系。

NIH 的资助项目——“暴力及其预防，尤其是枪支暴力的健康决定因素和后果研究”在 2014 年 1 月到 2017 年 1 年开放申请。到 9 月份，它已 23 个研究项目筹集到 1800 万美元。

（宗华）

只有男人能做的实验

人体气味影响药物对小鼠的作用



男性操作者的气味或影响氯胺酮对小鼠的抑郁作用。

图片来源:unol/Getty

Georgiou 怀疑是人体气味导致了这种结果。于是，她把动物放在通风橱里，这样就闻不出为其注射药物的操作人员的气味。这样一来，男性研究人员也无法观察到氯胺酮的抗抑郁作用。当 Georgiou 和同事把一件男人穿过的 T 恤放在通风柜内，氯胺酮的抗抑郁效果再次呈现，这一现象说明，男人身上的某种味道是氯胺酮抗抑郁的条件。

该实验室主任、神经科学家 Todd Gould 了解到耶鲁大学 Ronald Duman 研究组，也曾观察

到类似的氯胺酮实验效应：男性和女性研究人员获得完全不同的结果。于是，Gould 邀请 Duman 在其实验室重复 Georgiou 的游泳实验。结果显示，当 8 位男性和 8 位女性研究人员为小鼠注射氯胺酮后，该药物对女性实验中的小鼠毫无作用。

Georgiou 等人利用更多抗抑郁药物进行验证，但是发现这些药物的效果不受实验人员性别影响。她和 Gould 猜想，氯胺酮发挥抗抑郁作用特异性需要男性气味的共同作用。

氯胺酮研究存在性别“歧视”？

一位女生物学家在进行氯胺酮抗抑郁小鼠实验时，发现一个难以理解的现象：男同事能做出的结果，自己和其他女同事却怎么也做不出来。近日，在美国华盛顿举行的神经科学年会上，马里兰大学的学者深挖了这个神奇现象背后的原因。

氯胺酮是一种麻醉药，也是一种毒品，但最近几年研究发现，氯胺酮还是一种理想的抗抑郁药物，能在几个小时内产生理想的抗抑郁效果。虽然科学家对氯胺酮抗抑郁原理十分感兴趣，但小鼠实验的再现性却让很多人感到困扰。

马里兰大学神经科学家 Polymnia Georgiou 就是其中之一。2015 年，一个男同事因为有事外出，请她帮忙做一些动物实验，其中一个测试抗抑郁药物的标准方法——强迫游泳实验。

这个实验就是向实验组小鼠注射药物，随后把小鼠丢进水箱中。小鼠坚持游动的时间长短，可以反映氯胺酮作为抗抑郁药物的效果——抑郁的小鼠，会更早放弃抵抗。这类类似于人类抑郁症患者，遇到困难不去努力克服，就寻求生的欲望都下降了。Georgiou 对此可谓轻车熟路。

在之前的实验中，Georgiou 的男同事已经观察到明显的差异，证实氯胺酮有抗抑郁效果。Georgiou 曾毫不怀疑自己也将贡献一些意料之中的数据。然而，实验结果却让她大吃一惊。

尽管 Georgiou 严格按照流程进行实验，但她没有发现小鼠游泳时间有任何延长（和安慰剂组一样）。当她比较了另外 3 名女性和 4 名男性研究人员的结果后更是惊讶，原来氯胺酮的抗抑郁作用只有男性实验人员才能观察到。