

聆听声音的「密码」

海南日报全媒体记者 周晓梦

最近上映的电影《好东西》热度不减，作为主角之一的小叶既是一名乐队主唱，也是一名录音师。影片中有一个片段，小叶和邻居兼朋友家的小孩玩猜录音游戏。她给小孩播放的是妈妈日常劳作的录音：煎蛋、甩干衣服、折断蔬菜、运行空调、用吸尘器打扫房间；小孩听到的是：下暴雨、打雷、熊猫吃竹子、飞船启动、龙卷风。电影的剧本设计得很巧妙，同一种声音，不同听者会有不同的猜想。

声音在我们生活中无处不在，通过它，有人解读出自然界动植物的“语言”，有人捕捉到那些我们可能未曾留意的线索，也有人当起“声音侦探”收集分析噪声数据，最终目的是减少噪声污染……



环境监测人员监测噪声。儋州市生态环境局供图

雨林里的“追声觅迹”

想象一下，你正置身于一片茂密的雨林中，四周环绕着很多不同的声音——从风吹树叶到鸟鸣，从昆虫低语到海南长臂猿鸣叫。这里是生物多样性的宝库，也是大自然声音的“曲库”。

传统的猿鸣采集工作，一般需要工作人员提前一天进山露营过夜，或当天凌晨四五点就出发赶到相关点位蹲守。嘉道理中国保育部项目主任陈朗君，曾在2019年参加海南长臂猿种群数量调查。她介绍，当时考察队分成7组，分别负责19个设置在长臂猿活动范围内的监测点，“监测队员通过听声定位的方法确定长臂猿的位置，再追踪观察，确认其数量”。

陈朗君所在的调查组每天赶在破晓前到达海拔900多米的监测点，监测海南长臂猿鸣叫。“我与长臂猿的第一次相遇是从听到其鸣叫开始的，当时觉得它们个头也不算大，叫声却非常清脆响亮。我跟随护林员朝着声音源头的方向追踪，一个小时后，终于目睹了C群大部队。”陈朗君提到，鸣叫时，雄猿率先开唱，雌猿用带着颤音的歌喉伴唱，音调由低到高，清晰而高亢，几公里外都能听到，让人着迷。

在野外监测猿鸣，必须全神贯注，人类的耳朵就是“监测设备”之一。调查队员每次监测到海南长臂猿的鸣叫，都会记录时间、方位、估算距离、鸣叫类型等信息，比如是雄猿叫、雌猿叫，还是合鸣。

这样的人工监测，经常要靠运气。而传统用于采集声纹的离线设备，只能存储15天的数据，工作人员一般每3个月才能进山完成一次同一点位的巡检和数据收

集。这一系列现实问题给猿鸣监测工作带来挑战。

如何提高监测效率？科技正在提供答案。自2021年底开始，世界自然保护联盟(IUCN)和华为、海南国家公园研究院携手进行Tech4Nature项目试点。一套由声音监测终端、无线连接、云服务和人工智能(AI)组成的实时监测方案在海南热带雨林国家公园实施。“我们开展的海南长臂猿声学监测项目，主要是使用声学监测手段监测长臂猿这一物种，实现个体识别。”华为自然资源领域首席架构师郑夏平介绍。

这套方案落地后，声音采集设备的数据24小时实时传至云端，可实现90天稳定监测。以针对海南长臂猿C群、E群的声学监测工作为例，这两个家族群的海南长臂猿一旦发出声音，就会激活设备，声音被记录下来并实时回传，还可实现声音自动识别。

在动物保护科研人员的研究下，利用算法处理，很多人工难以识别的长臂猿鸣叫被顺利提取分析，目前识别准确率高达89.2%。基于华为AI技术，未来有关方面有望实现对长臂猿鸣叫的自动识别分类，为每只海南长臂猿生成唯一的“声音身份证”。

城市里的噪声“采集溯源”

远离丛林，来到都市，不同的声音开始登场。这里有老爸茶店里人们交谈欢笑的声音，也有校园里孩子们的朗朗读书声，还有从道路、工地等处传出的噪声。

“声音60分贝、温度26摄氏度……”近日，海口市椰海大道旁的一个建筑工地内，扬尘噪声监控系统通过布设好的摄像头、传感设备、数据采集箱等，实时监

测周边的温度、风速、噪声和PM_{2.5}、PM₁₀、颗粒物浓度等数据，并在电子屏幕上滚动显示具体参数。

施工产生的嘈杂声、马路上车辆行驶发出的声音、商超里人群喧哗的声音、飞机起飞降落的轰鸣声、游乐场里的嬉戏打闹声……这是与大自然“曲库”截然不同的城市生活声音图景。

人们常以“分贝”为单位衡量声音的大小，不同分贝的声音带给人的听觉感受不一样：10分贝相当于风吹落叶声，60分贝相当于一般的说话声，90分贝相当于街头的嘈杂声，而像拖拉机启动、电锯启动时的声音则在100分贝左右。

作为不受欢迎的声音，噪声会令人感到烦躁，它的成因包括机器运转、引擎轰鸣、半夜施工、使用高音喇叭等等。

“做好噪声污染管控工作的基础是噪声监测，只有监测噪声数据，分析噪声源、噪声值，才能更好地从源头治理噪声，解决噪声污染带来的问题。”海南省生态环境监测中心大气环境监测室有关负责人介绍。

声环境区划是开展噪声监测工作的第一步。按照声环境功能区，环境监测部门分别在居民住宅区、工业区等处设置监测点位，对周围环境产生的噪声进行数据采集和分析。

具体如何采集处理？在海口市云龙工业区等噪声自动监测站，监测设备会借助传声器对声音进行处理，最终给出噪声声级数值，并通过大数据平台实施测管联动。在噪声超标的情况下，监测站会发出警报，同时将采集到的数据实时传输给环保网格员，以便其第一时间进行核实处理。

此外，环境监测人员监测噪声时，还会用手持仪器进行定点监测。用到的主要仪器是声级计，这种仪器不大，顶部有套着黑色海绵球的探头，如同医生用的听诊器。监测人员校准调整好声级计后，就可以开始测量获取数据了。

有了大量的监测数据，才能形成评价声环境的“体检报告”。2023年全省区域声环境质量数据显示，我省18个市县（不含三沙市）城市区域昼间、夜间声环境质量总体较好，昼间等效声级平均值为53.5分贝（二级），夜间为46.5分贝（三级）。声源构成中，社会生活噪声占62.8%，交通噪声占27.5%，工业噪声占5.9%，施工噪声占3.8%……

随着科技的进步，如今声音采集监测已经成为一个多学科交叉的前沿领域，它结合声学、电子工程、信息技术等方面的知识和技术，被广泛应用于人们的工作生活中。未来，声音的“密码”还将不断被破解。



雨林中收集海南长臂猿鸣叫声的设备。资料图



监测噪声的设备。海南省生态环境监测中心供图

与声音有关的职业

- 播音员
- 音响师
- 田野录音师
- 影视录音师
- 配音演员
- 语音合成工程师
- 口技表演者
- 音疗师
- 声环境监测人员
- 歌曲试听员

制图/杨千懿
文字整理/罗安明