

在新加坡 蚊子正在消灭蚊子

一定要注意，温度要控制在28摄氏度，湿度是80%；每层楼的“住户”数量要不多不少，正好26000位；分配给每一层的食物量也必须相等……这样，才能保证每位“住户”每顿吃得一样多，以免有谁过胖或者过瘦。在下一道工序里，体形是用来分辨“住户”性别的关键指标，超重或者营养不良，都可能造成误差。

新加坡政府在“养”蚊子

8月第一个星期六的中午，我来到新加坡东北部一栋名为“科技坊二号”的白色建筑里。我从未见到这么多蚊子——更准确地说，是蚊子幼虫。它们住在被管理者称作“蚊子公寓”的金属架子里，这会儿正在进食——一种颜色介于血红和褐色之间、质地像番茄酱的浆液，已经看不出原料是什么了，只有像是海鲜被捂了好几天的气味一阵阵往鼻子里钻。

是的，新加坡政府在“养”蚊子。这间由新加坡国家环境局运营的蚊子工厂，每星期要生产约500万只雄性埃及伊蚊，并将它们释放到户外。政府还在筹建全岛第三间产蚊厂，进一步扩大生产规模。想想看，新加坡一共也只有600万人。

这些实验室出身的雄性埃及伊蚊，肩负着关乎人类安危的使命：防止登革热传播。在新加坡180多种蚊子中，埃及伊蚊是登革热、基孔肯雅热和寨卡病毒最主要的传播媒介。

任务的核心在于，埃及伊蚊体内被植入了自身并不携带的“沃尔巴克氏菌”。这是一种天然存在的细菌，在蝴蝶、蜜蜂、蜻蜓体内也有，对人类无害。

细菌对雄雌蚊子影响不同

这种细菌对雄蚊和雌蚊的影响截然不同。

对于雄蚊来说，它就像“绝育药”：植入沃尔巴克氏菌的雄蚊与不带菌的雌蚊交配后产下的卵，一个都孵不出来——生物学家们称其为“胞质不相容性”，一种让后代注定夭折的机制。于是，让这些绝育的雄蚊混进野外种群，就能减少病毒传播。

不用担心这些雄蚊会咬你。它们只喝植物汁液，从不叮人。

相反，携带沃尔巴克氏菌的雌蚊，产下的卵能正常孵化，还能把细菌传给幼虫。科学家们正是利用这个特点设计了整套机制：将沃尔巴克氏菌注入蚊子卵，孵化出的雄蚊被释放，雌蚊留下继续产卵。代代如此，这种细菌被牢牢刻进蚊子家谱里。



传统驱蚊

1月22日，在印尼，防疫人员使用化学喷雾驱蚊。(资料图片 新华社/法新)



传统驱蚊

世界上常用的传统驱蚊方式大多是使用化学喷雾。图为1月22日，在印度尼西亚班达亚齐，防疫人员使用化学喷雾驱蚊。(资料图片 新华社/法新)

卵孵化成幼虫加水就行

从卵，依次长成幼虫、蛹、成蚊，这项事业就在我的身边发生。一条狭长走廊，两侧是由玻璃墙隔开的宽敞房间。一侧是幼虫们的“公寓”楼群；另一侧整齐排列着40个笼子，成年蚊子正在那里交配。被罩上一层纱网的笼子，远看是一片寂静的灰色，凑近才会惊觉，原来里面有密密麻麻的身影在微微颤动。生活在热带岛屿的人们对动物并不陌生，但此刻，前来参观的人群陷入了短暂的沉默。

带领这场公众导览的是环境局的主管李晓曦。她告诉大家，这40个笼子每周可以产出2400万颗卵。在约两周的生命里，一只雌性埃及伊蚊通常会产卵3次，每次大约100颗。

笼子底部放有产卵盆，其中盛着一些水和产卵纸。据说，蚊子喜欢这些纸条粗糙的质地。

看过蚊子卵的人，也许会在日常生活里变得草木皆兵。李晓曦给我们看一叠白色纸条，上面密布着一串像签字笔细心绘制的纹样，犹如一簇簇蹿高的火苗。凑到眼前，你会发现那其实是无数黑色小点。“这些蚊子的卵就像黑色的灰尘，所以下次清理地板的时候，看到类似的东西，请务必清理干净，因为你也不知道那到底是灰尘还是卵。”李晓曦提醒我们，并把一个装着纸条的透明罐子递给大家传看。轮到我要传给下一位阿姨时，她皱着眉毛摆手，冲我撇了撇嘴。

在水中，蚊子卵很快就能孵化成幼虫。一位研究人员形容，这个过程就像泡面一样，总之加水就行了。

“蚊子公寓”幼虫成长为蛹

幼虫被安置进40层托盘搭建起的“蚊子公寓”，在这里成长为蛹，然后迎来一个重要时刻：按性别分组。之后，它们的“蚊生”就要分成两条路了：走和留。

对科学家来说，关键是保证它们按同样的标准和速度生长，让分组更准确。这是因为不同性别的个头差异明显：雄蛹比较小，雌蛹比较大。“但要是一只雄蛹吃得太多，长得特别壮，它可能就会被误认成雌蛹了。”李晓曦说。

为了标准化喂食，每层托盘里的幼虫数量必须相同，即26000只。令我们震惊的是，项目刚开始时，数幼虫全靠人工：眼尖的操作员一手拿滴管，一手握计数器，每从滴管里挤出一只幼虫，计数器就往下推一格。环境局的一份文件写道：“训练有素的操作员每小时可计6000至8000只幼虫。”

显然，这不是一个好办法，尤其是生产需求正越来越大。后来，环境局和一家科技公司合作，设计出自动计数器。不到5分钟，就能数出26000只幼虫。

用机器喂蚊子统一食量

喂给每层的食物量也必须相同。但即便如此，怎么保证每只都吃得一样多呢？李晓曦回答：“我们现在用机器来喂蚊子，而不是靠人工，就是为了确保每一只蚊子吃得一模一样。以前靠人手喂，确实发现有差异。这些年我们不断校准、不断优化，只为了让一切尽可能标准化、统一化。”

环境局的资料显示，目前使用的是“全自动液态饲料投放系统”，它“高精度且稳定一致”，“喂养人力节省高达90%”。资料还特别提到，现在，每3.17只幼虫，共享1平方厘米的居住空间。

在我们面前，暗红色的浆液正通过一根根透明软管，稳定地输送到每一层。负责区分性别的仪器是一个散发着幽幽红光的黑箱。装在透明托盘里的蛹被送进黑箱，结合了人工智能的扫描仪将测量每只蛹的“肩宽”。随后，系统将“肩宽”数据绘成柱状分布图，雄蛹和雌蛹的数据形成两个明显的集群。两个集群中间的数字，即为分界点。

接下来，蛹会来到黑箱右边的分流装置，机器通过控制水流和光线，将它们精准分开。雄蛹会再接受一次低剂量X射线照射，这是为了对付偶尔混进来的雌蛹。这种射线能让雌蚊失去生育能力，因此即使它们被释放，也不会把细菌传给下一代。雄蚊受到的影响则微乎其微。

最后一站蛹羽化为成蚊

实验室的最后一站，是另一个同样堆满架子的房间，蛹在这里慢慢羽化为成蚊。架子上贴着许多巴掌大的黄色方块垫子，浸满特制的糖溶液，模拟蚊子在野外吸食的植物汁液。

2016年，这个项目启动时，曾经引发一些忧虑。毕竟，每天要打蚊子已经够头疼了，现在还要养蚊子、放蚊子，怎么听都有点瘆人。一些居民忧心忡忡地向媒体表示，自己的确被蚊子咬得更多了。为此，《海峡时报》2022年做过一篇专题报道。新加坡国立大学公共卫生学者亚历克斯·库克接受采访时说，叮咬率上升更可能是“感觉上”的增加，而非真的变多了，因为大家知道了这个项目，就开始留意蚊子——“就像有人提到头虱时，你的头皮会开始发痒一样”。

另一位学者则说，这个项目只减少埃及伊蚊的数量，但新加坡还有其他种类的蚊子会咬人，当时的高温、湿度和降雨，可能导致了这些蚊子数量增加。

李晓曦告诉我们，虽然新加坡蚊子种类很多，但大多数待在郊外的森林中；离人比较近的，也就三种。除了埃及伊蚊，另外两种的威胁相对较小：一种是白纹伊蚊，也能传播登革热，但远不如埃及伊蚊厉害；另一种是致倦库蚊，这种金棕色的家伙在夜间出没。它们和人类一样，安然适应了飞速的城市化。其中，埃及伊蚊适应得最好。比如，在居民楼一楼放飞的埃及伊蚊，竟然曾在顶楼被捕获过——所以，不要以为住得高，就没有蚊子。这也为环境局设计投放地点提供了重要线索。

环境局在新加坡多地实地研究初步发现，在释放区，居民感染登革热的风险降低了约75%，埃及伊蚊数量则减少了80%至90%。到2026年，这项计划将覆盖80万户家庭，占全国家庭总数的一半。

当然，哪怕知道这些蚊子不会咬人，大概也没有多少人乐意看到一大群蚊子找上门来。环境局在App里开发了一项功能，让你能看到自己住的地方会不会投放蚊子、具体几点投放。李晓曦说，一般会在上午6点半到11点之间投放——“所以你可以头一天晚上把窗户关好，第二天下午再打开”。(据新华社北京8月13日电)