

# 气候越来越“不正经” TA们连生娃都乱了套

动物世界里，有一套精密导航一样的繁殖机制。可当气候变化这个“大干扰”来了，这套导航系统的信号就开始乱套了。气候变化可不是温度计上那几个简单的数字，它已悄然改变众多动物的生命密码。

主笔：于梅君



## 1 二氧化碳干扰虫虫们的“生殖导航仪”

棉铃虫是危害多种作物的农业害虫，它们就像有“产卵指南针”一样，依靠植物释放的二氧化碳来选择产卵的地方。2025年7月，《国家科学评论》上发表的一项研究，揭开了二氧化碳浓度上升，干扰棉铃虫产卵行为的秘密。

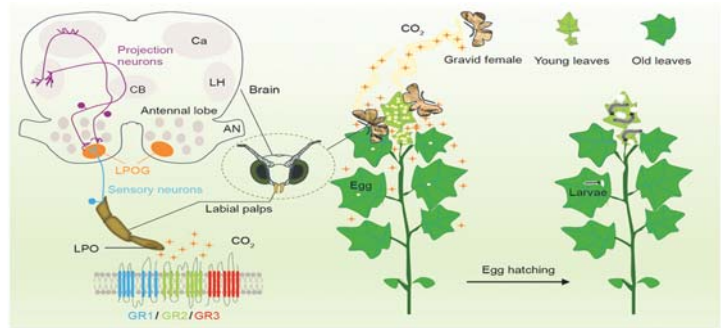
棉铃虫嘴巴旁边下唇须里有三个特殊“小卫士”（味觉受体），能感知二氧化碳的浓度变化，然后专门挑二氧化碳浓度高的嫩叶产卵，以让它们的宝宝有更高的存活率。

可研究人员模拟未来气候情景后发现，当二氧化碳浓度升高到1000ppm时，雌棉铃虫就不再喜欢在嫩叶上产卵了。而如今大气二氧化碳的浓度，已从工业革命前的278ppm升到420ppm，导致

棉铃虫的“产卵导航仪”出现故障，棉铃虫就像迷了路一样，找不到产卵的好地方，原本对幼嫩叶片的产卵偏好显著降低。

菜粉蝶也未能幸免。当环境中二氧化碳浓度升高时，原本能轻松找到十字花科植物嫩叶产卵的菜粉蝶，常常会在一些老旧、营养匮乏的叶片上产卵，导致幼虫孵化后，因食物不足而大量死亡。

除了棉铃虫和菜粉蝶，科学家还发现，一些果蝇在二氧化碳浓度升高的环境中，交配行为也受到影响。原本雄性果蝇会通过感知雌性果蝇释放的信息素来寻找配偶，但在高二氧化碳环境下，它们的嗅觉系统变得迟钝，难以准确识别信息素，导致交配成功率降低。



一项刊登在《国家科学评论》上的研究，揭示了二氧化碳对棉铃虫产卵行为的调控机制。

## 2 气温也是“捣蛋鬼”，干扰动物繁殖信号

北美帝王蝶每年秋天都会开始一场史诗级迁徙，此时，它们会进入“休眠”状态，暂停繁殖，好节省能量，完成这场远途飞行。但2025年8月英国《皇家学会开放科学》的研究发现，越来越温暖的秋天，把这个精密机制给破坏了。

研究人员把野外抓来的帝王蝶放在23℃（模拟暖秋）和19℃（正常秋温）的环境里。结果让人大吃一惊，放在温暖环境里的帝王蝶提前结束“休眠”状态，在迁徙路上就开始交配产卵。

“一旦决定开始繁殖，生命就像倒计时一样，开始读秒了。”生物学家介绍，这些提前繁殖的帝王蝶可惨了，漫漫迁徙路上，根本没有宝宝爱吃的乳草属植物，很多幼虫饿死了。

更糟糕的是，研究人员对帝王蝶长期观察发现，经历过温暖迁徙期的帝王蝶，越冬时死亡风

险增加28%。雄性帝王蝶在温暖环境里身体也越来越差，死亡风险激增88%。

极端天气的日益频发，也给迁飞性害虫递上“入场券”。持续高温低湿的环境，恰是玉米红蜘蛛繁殖蔓延的“温床”。在高温干旱条件下，红蜘蛛10天左右就能完成一代繁殖，虫口数量呈几何级数激增。

玉米红蜘蛛学名玉米叶螨，一年可发生多代，主要危害玉米、棉花等作物。它体型微小，常隐匿于叶片背面，以刺吸式口器吸食汁液，致使叶片出现黄白色斑点，严重影响玉米的产量与品质。

如果一种迁飞性害虫爆发，那影响的绝不是一地一域。在气候变化的大背景下，病虫害的传播，正呈现出跨界新趋势，不少入侵物种得以进入从前难以抵达的区域。

## 3 气候变暖虫作乱，外来物种迅速上位

气候扰动形成的新环境，也给了外来物种趁虚而入的机会，它们迅速占领生态位，频繁闯入田间地头捣乱。

“最近总有人打电话来，说河边冒出来好多福寿螺，繁殖速度仿佛开了挂，我们也很头疼。”在近日举行的长三角植物保护高质量发展研讨会上，上海市农业科学院生态环保研究所副所长袁永达“叹起了苦经”。

随着全球变暖加剧，暖冬延长了外来入侵物种福寿螺的繁殖季，夏天频繁的降雨也提升了其存活率。在南方一些河道、湖泊、湿地和公园内，福寿螺的粉红色卵块形似桑葚，附着在裸露的石头及水生植物茎秆上，就像一群怪物在入侵前设立的“前哨站”，这是福寿螺在日益变暖的世界里发出的繁殖“宣言”。

卵块孵化后，这群“粉色大军”便倾巢而出，啃食水稻幼苗、菱角等水生植物根部，农作物都遭了殃。

福寿螺原产于南美洲，20世纪80年代作为食用螺被引入中国。后来因其口味不佳并携带寄生虫，被养殖户弃养。随后，福寿螺凭借能游能爬、能生又能吃的特长，迅速扩散到江河、稻田等水环境。

福寿螺的繁殖能力惊人，一枚雌螺受精一次，可连续排卵多次，每次产卵几百粒，一年内可产卵约1万粒，而且孵化率在90%以上。2022年，福寿螺被列入我国《重点管理外来入侵物种名录》。

更令人担忧的是，福寿螺是一种人畜共患的寄生虫病中间宿主，一只福寿螺中，至少含有3000条寄生虫，多的高达6000条，让人“谈螺色变”。



福寿螺粉红色的卵块

## 4 “物候错配”的潜在危机，悄然逼近更多物种

自然生态大大小小的物种之间，犹如一个个精妙的齿轮，彼此依存。随着全球气候变暖的加剧，一场名为“物候错配”的潜在生存危机正悄然逼近，打破了原本自然和谐的生态节拍。

有研究表明，全球范围内，大于80%物种的物候期，每十年提前或延后2.3天—5.1天。而物候期的提前或延迟，可能引起其他物种入侵和群落结构变化。

以食虫鸟类为例，当春天来临，昆虫大量繁衍。此时，恰好是食虫鸟类的繁殖期，雏鸟破壳而出。这种精准的匹配，是大自然长期演化的结果。

然而，气候变暖正在打乱这一节奏。由于昆虫一年可以繁殖好几次，多代繁衍让它们能快速适应变暖的环境。但鸟类大多一年只生一代，繁殖周期相对固定，对气候变化的适应速度，远不及昆虫，这就导致了“物候错配”的发生。

“气候变暖时，昆虫的高峰期提前到来，而鸟类的繁殖期却难以同步调整。结果就是，当小鸟出壳时，昆虫数量已过了高峰期，雏鸟无法获得足够食物，这导致它们的存活率下降。”复旦

大学生命科学院马志军教授说，许多研究发现，“物候错配”引起雏鸟死亡率明显上升，直接导致鸟类种群数量减少，进而可能影响整个生态系统的平衡和稳定。

已有多项研究表明，气候变化对动植物造成的危害可能比我们想象的要复杂和严重得多。世界气象组织特别报告指出，因为气候变化，全球99%的珊瑚礁很可能在本世纪末前消失。此外，极地高温加剧了冰层融化，加速了极地物种灭绝。

而对绝对大数龟类和爬行动物来说，决定性别的因素并非基因，而是孵化时的温度。有调查显示，由于全球温度升高，使得大堡礁上的绿海龟几乎只剩下母的了。研究表明，幼年海龟中有99.1%都是雌性，亚成体海龟中的雌性比例更是高达99.8%。

当我们谈论气候变化时，切莫认为它只关乎未来——无数小生命早已暴露于危机之下。试想一下，微小的昆虫尚且难逃二氧化碳的“迷魂大阵”，人类又如何能独善其身？一个健康的环境保护与减灾机制建设，是我们留给所有生命的共同承诺。

知多一点

近日发表在《生物科学》期刊上的一项新研究表明，超过3500种动物物种正受到气候变化的威胁。飞蛾生娃难，植物无法发声求救，看似微不足道的气候干扰，其实环环相扣。一个完整的物种生存网络出现裂缝，最终可能引发意想不到的生态雪崩——

害虫产卵定位能力减弱，其天敌也可能找不到食物来源而锐减；农作物受灾面积增大，威胁全球粮食供应；生态平衡被打破，加剧生物多样性流失。科学家正全力破局，为气候变暖下的生态危机寻找更多生机。

过去，植保工作常依赖“打药”来对抗病虫害。但面对福寿螺这类水生有害生物，传统手段不仅效果不佳，还可能污染水体。随着“农药减量化”等生态文明理念的深入人心，植保专家也开始转变与虫过招的思路，避免“硬碰硬”。

比如，通过色板、引诱剂、杀虫灯等发出的特定光谱或颜色，将害虫吸引粘捕，正所谓“请君入瓮”。在AI技术的加持下，这种物理诱捕法，可实现24小时不间断监测和捕捉。

利用害虫天敌“以虫治虫”，更是生态防虫的奇招。中国农业科学院生物安全研究所中国农业大学张礼生举例说，螯蛛的捕食力超强，是草地贪夜蛾、烟青虫、斜纹夜蛾等多种害虫的“克星”，而且在我国分布广泛，容易获取和应用。

利用天敌防治害虫是农业可持续发展的未来方向之一，而目前天敌昆虫在我国虫害防控体系中的占比不足3%，发展空间较大。比如，全球有500多家天敌生产企业，国内目前仅有十余家；我国规模生产的天敌种类有30多种，远低于全球的350多种。

此外，还可通过改变种植方式等生态调控方法，营造不利于病虫害发生的小环境。比如，采用轮作、间套种，来打破病虫害的发生规律，或是在田埂种植波斯菊、芝麻等蜜源植物，由此吸引瓢虫、食蚜蝇等天敌昆虫。

专家表示，未来的植保工作离不开生物技术与智能技术的双轮驱动。一方面，开发更多高效的天敌和生物防治手段；另一方面，借助人工智能和大数据，推进“无人智慧农场”建设，开发更加精准的病虫害监测和预警系统，提高防控的针对性。

尤其对于迁飞性害虫，通过区域联防联控，可有效阻断其传播路径，减少病虫害的发生和扩散。

为气候变暖下的生态危机寻找更多生机