
欲速则不达？康乐院士团队揭示飞蝗飞行奥秘

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17037.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

欲速则不达？康乐院士团队揭示飞蝗飞行奥秘。还记得2020年初那场全球蝗灾吗？在人类激战新冠病毒之初，一场由沙漠蝗引起的蝗灾悄然从东非渡过红海，进入欧洲和亚洲，到达巴基斯坦和印度。其千里之行给途径国家带来饥饿恐慌，并让许多人担心压境蝗虫是否会威胁我国粮食安全。

依托于热带和亚热带沙漠生境的沙漠蝗不会给我国带来危害，但其亲戚——飞蝗在我国历史上却造成许多民不聊生的灾害。成群飞蝗马拉松式的长距离迁飞是造成蝗灾爆发的主要原因；但散居型飞蝗却很少这么干，它们更青睐短途旅行。飞蝗为何会根据种群密度调整飞行对策呢？

现在，答案来了！在1月4日发表于美国《国家科学院院刊》的一项研究中，中国科学院北京生命科学研究院康乐院士团队解释了飞蝗欲速则不达的飞行奥秘，为动物的飞行适应策略研究提供了新的视角。

抱个团 飞得远

许多动物都是长途迁飞高手，这对它们的生存和繁殖具有重要意义。鸟类迁飞是为了躲避不良气候和寻找适合的繁殖地。北美的帝王蝶是世界上唯一一种迁徙性蝴蝶，迁徙旅途长达4800公里。

成群蝗虫的迁徙就没有那么充满浪漫色彩了：1平方公里的蝗群一天能吞掉3.5万人的口粮。蝗群掠过，植被皆无，往往引发严重经济损失，甚至导致粮食短缺而发生饥荒。

蝗灾与旱灾、洪灾曾并称我国历史上的三大自然灾害。我国2000多年的历史记载显示，大规模的蝗灾发生过800多次。

当蝗灾爆发时，大规模高密度的群居型飞蝗在一个世代内能够聚集飞行超过2000公里，单次最大飞行时间超过10小时。康乐在接受《中国科学报》采访时说。

事实上，是否抱团对飞蝗的飞行距离有着质的影响。

当蝗虫密度很低时，零星的散居型飞蝗很少进行长距离迁飞，仅仅在求偶或躲避天敌时进行短距离的飞行。

同一种蝗虫，种群密度不同，飞行距离差异竟如此之大，它们如何根据密度调节飞行策略呢？在新研究中，康乐院士团队通过飞行行为分析发现，蝗虫生长时期的种群密度决定了它们成虫期的

飞行特征，而这种特征的分化恰恰契合群居性和散居型的生活特点。

群居马拉松 散居百米赛

对蝗虫来说，不抱团是否意味着飞行能力就真的不行呢？

并非如此。

新研究打破了过去的一些惯性思维，发现低密度的散居型飞蝗不是不善飞行，而是飞行爆发力强、速度快，但是耐力性不够，呈现出类似短跑型运动员的飞行特征。相反，高密度的群居型飞蝗，起飞速度并不快，而是以较低的速度进行长时间的持续飞行，呈现出类似长跑型运动员的飞行特征。

群居‘马拉松’，散居‘百米赛’。康乐比喻说，短跑型和长跑型的飞行特征分别与飞蝗两型的生活学特征完美匹配。

在高种群密度下，长跑型的飞行特征有利于群居型飞蝗进行长时间和长距离飞行，有利于保持巨大的迁飞群，以寻找充足的食物和合适的产卵地。

而零散的散居型飞蝗短跑型的飞行特征则有利于飞蝗寻找配偶和快速躲避天敌的捕食，因为它们都是要留居当地繁殖，没有迁飞的需求。当种群密度增加时，飞蝗又可以改变飞行特征来适应迁飞的需要。

欲速则不达的生物奥秘

小小的一只蚂蚱，为什么有这样完善的调节和转换机制呢？

过去科学家认为，蝗虫两型飞行特征的不同是由于使用的能量物质不同造成的。康乐团队通过强迫飞行处理和多组学分析发现，两型飞蝗在使用能量物质种类上没有明显的区别。

他们发现，蝗虫飞行肌中的能量代谢过程的差异是群居型和散居型飞蝗飞行特征和能力分化的主要原因。

相较于群居型飞蝗，散居型飞蝗无论是在静息状态下还是在飞行过程中，均表现出较高的能量代谢模式。进一步的能量代谢相关基因表达分析、呼吸代谢检测、RNA干扰及药理学功能验证表明，散居型飞蝗飞行肌高能量代谢模式提供了较多的飞行所需能量，但在飞行过程中会产生更多的活性氧，从而造成氧化压力积累并抑制其长距离飞行能力。

相反，群居型飞蝗相对较低的能量代谢使其在长时间飞行过程中能够保持较少的活性氧产生，从而维持飞行肌的氧化压力平衡。

通过改变飞蝗种群密度，他们发现两型飞蝗的飞行特点、飞行肌能量代谢相关基因的表达以及飞行过程中活性氧的产生，能够向相反的方向改变。这充分地说明蝗虫成长过程中经历的种群密度塑造了这种飞行特征。

那么，不同种群密度的飞蝗长距离飞行能力为何存在着明显的差异呢？许多观点认为，这可能是

由于二者在能量存储方面存在差异造成的。新研究则发现，尽管群居型飞蝗相较于散居型飞蝗拥有更多的三酰甘油类物质存储，但二者在长距离飞行能力明显产生差异时，其飞行过程中能量存储的三酰甘油并没有明显的消耗。

基于此，他们提出了一个假说：这种飞行能力差异是由飞行肌能量代谢供应和稳定的氧化压力平衡决定的。

这项研究的发现相当有趣。一位审稿人说。其他审稿人也表示，该研究将行为学、转录组学、代谢组学和蛋白质功能数据联系起来，为飞蝗的多型性研究提供了一个新的视角。

作者表示，新研究揭示了飞蝗通过飞行肌能量代谢的可塑性和氧化压力的产生，来改变其飞行特征从而适应未来成虫的生活史对策。这种飞行特征变化的适应策略可能在其他昆虫和动物中也存在。

同时，其研究结果改变了人们对于能量代谢和长距离飞行能力之间关系的理解，为飞蝗的长距离飞行研究提供了理论基础，也为动物的飞行适应策略研究提供了新的视角。也就是说，飞的快的，飞不长；飞的长的，飞不快。康乐说。

根据目的来确定行为对策，小昆虫不简单。

康乐研究组的杜宝贞和丁玎为论文共同第一作者。相关研究得到了国家基金委基础科学中心项目和中国科学院先导专项的支持。（来源：中国科学报冯丽妃）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.2115753118>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：康乐等 来源：《国家科学院院刊》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发