

交配完担心被吃掉，它弹飞“500米”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18111.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！

交配完担心被吃掉，它弹飞“500米”。一对雄雌蛛正在交配，30秒后，雄蛛强烈地弹飞了，很快，它又顺丝爬回来寻求交配，然后再次弹飞，循环往复……

在一次出野外采集蜘蛛的时候，湖北大学生命科学院副教授张士昶被蜘蛛的这一奇特行为吸引住了。随后，他故意阻挡了正在交配的雄蛛，使其不能弹开，然后发现，雄蛛都被雌蛛杀死了。

研究了13年蜘蛛，观察过各类蜘蛛的行为，这种现象张士昶还从未见过。他表示，在蜘蛛的世界里，雌蜘蛛可能会利用弹射行为判断雄性质量，所谓‘优秀的父亲产生优秀的儿子’。

经过近3年研究，张士昶将研究成果投稿至《当代生物学》第3天便进入审稿程序，第15天返回全部两个审稿意见，被审稿人高度评价为极有吸引力的重要的充分的。4月25日，《当代生物学》在线刊发该研究。

弹飞的父亲

这种在交配时总是以弹飞方式分开的蜘蛛，是一种群体性结网蜘蛛，名为隆喜妩蛛。

与别的蜘蛛单独结网不同，隆喜妩蛛结网连成一片，一张大网上可容纳300头。张士昶告诉《中国科学报》，既然是群居生活，那么它们相互之间的交配选择应该会更加多。

张士昶以各种蜘蛛为研究对象，研究动物行为生态学的各种理论，尤其是性选择理论中的两性冲突。于是他决定试一试，便发现了文章开头的现象。

雄蛛为什么会弹飞呢？

此前，张士昶团队在预实验中发现，被迫不能弹飞的，都被雌蛛杀死了。于是，他假设，弹飞行为是为了反抗雌蛛的性相残。

接着，他在实验室里设计让155对蜘蛛交配的实验，发现，有152对的雄蛛在交配完成后都做了弹射动作，且都活下来了，而另外3个没有做这个弹射动作的雄蛛，最后都被雌蛛抓住并且被杀死了。

这说明了雄蛛做‘弹射’动作的功能就是避免被雌蛛杀掉。张士昶说。

他同时还做了反证实验，操纵雌雄交配不让雄蛛弹飞，发现30只雄蛛全部被雌蛛所杀，这些实验也就证实了，雄蛛弹射的功能就是为了躲避雌蛛的性相残。

雄蛛是被动还是主动弹飞呢？如果是雄蛛弹射的，是用哪个地方弹射开的呢？

张士昶团队想深入观察，然而，在普通摄影机下，这种弹射动作很难看清。因为蜘蛛很小，雄蛛体长只有3毫米左右，因此不仅需要高速摄影还需要微距摄影。张士昶说，通过多番寻找，他们找到了北京的一家广告公司，终于成功拍下了一些雄蛛弹射的高速高清影片。

张士昶团队逐帧分析了雄蛛在弹射过程中的位移，用Python软件计算出了它的弹射轨迹以及各种物理参数。

以高达每秒88.2厘米的速度将自己从雌蛛身边甩开，相对于一个人在1秒内弹射出了500米。你能想象这样的场景吗？是不是很惊人！张士昶笑着说。

更神奇的是，弹飞的雄蛛还会回到雌蛛身边，循环往复最多6次，便飞走不再回来，因为它已无力再次爬回到雌蛛的网上。

张士昶团队通过分析和电子扫描电镜发现，雄蛛是靠第一对腿上的胫节和趾节之间的关节来弹射的，这个关节处是一个囊状结构。

被迫演化行为

张士昶告诉《中国科学报》，事实上，不只是隆喜疣蛛，很多动物都可以做超高机械力的动作，比如螳螂虾的拳击、飞虱和跳蚤的弹跳等，但是这些动作要么是为了躲避天敌的抓捕，要么是为了捕食，而从来没有被报道过可以用来逃离配偶的捕杀。

我们的研究说明了，雄性动物可以通过做类似战斗机飞行员弹射逃离战机的弹射动作，逃离雌性的抓捕。张士昶说。

雄蛛的弹射行为是如何形成的？

张士昶介绍，在长期的演化过程中，性选择在其中扮演了重要角色。尤其在动物交配过程中，雌性对某些性状特征的偏好，导致雄性一些性特征的演化。比如：鹿和某些犀金龟、锹甲等长着很长的角，雄孔雀长着漂亮的尾羽。

在结网蜘蛛中，很多雌蛛都是非常凶猛的，最为人所熟知的就是黑寡妇蜘蛛，因为雌蛛在交配过程中会杀死雄蛛。

这种在交配中杀死交配对象的现象叫做‘同类性相残’或者叫‘性食同类’，且一般是雌性杀死雄性。通过杀死雄性，雌性可以跟更多雄性交配，从而获得更多交配机会，同时在精子来源上有更多的选择。张士昶说。

除了杀死，雌性还可以隐性选择优势精子，比如改变生殖道中的PH值，对精子进行选择，这样尽管与很多雄性交配了，但只会有选择让某些它认为基因比较优良的雄性的精子与其卵子结合。

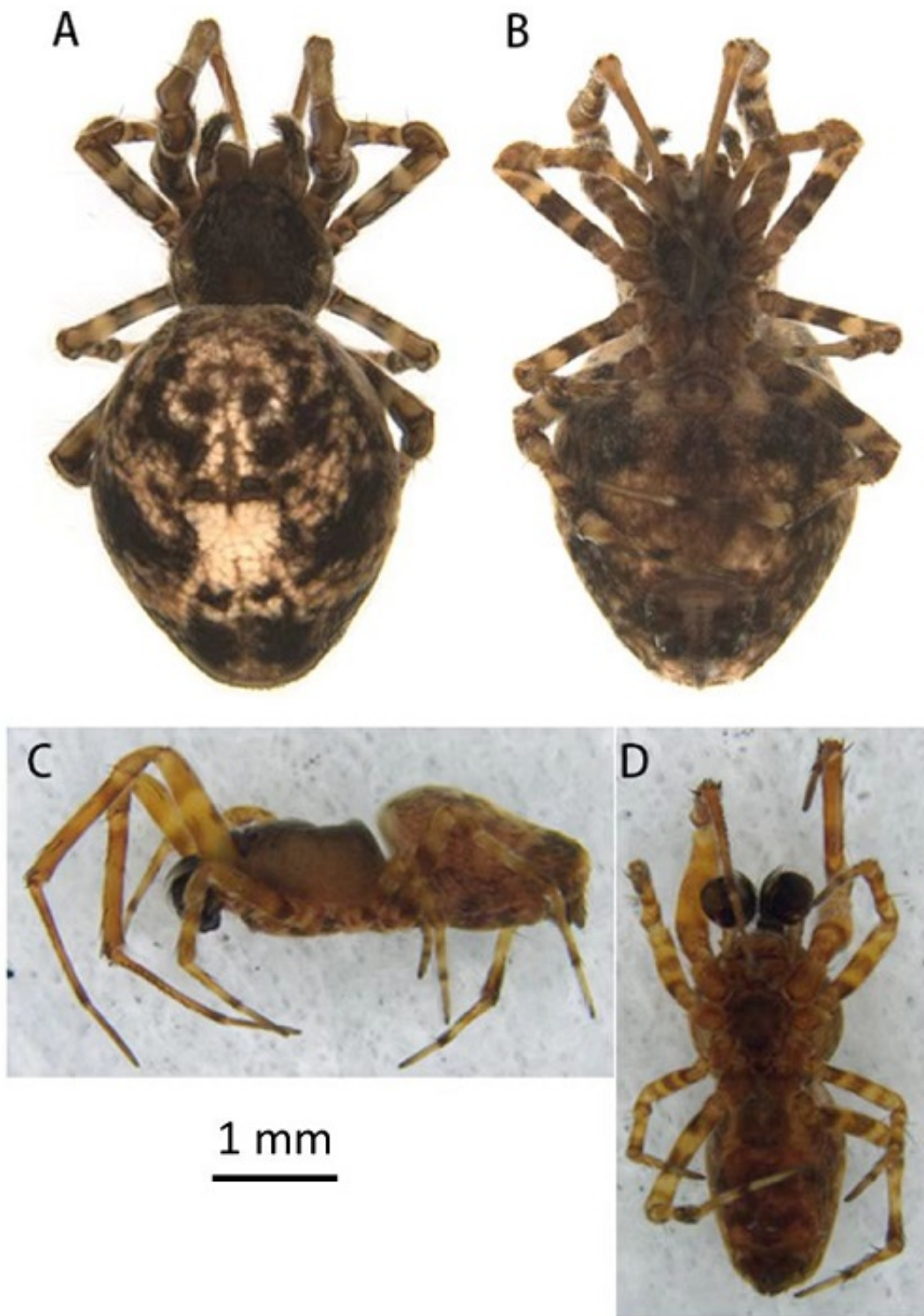
不像哺乳动物精子与卵子实时结合，雌蛛有一个纳精囊，交配时，雄性的精液先被存储起来，用的时候再挤出来与卵子结合。张士昶说。

他补充道，在交配过程中，雌性可能会利用这种行为来判断雄性的质量，如果雄性不能弹射，那就杀死它，如果雄性可以多次弹射，那就接受它的精子。

为此，在雌蛛强大的选择压力下，雄蛛演化出了多种多样的行为特征。



一对正在交配的隆喜妖蛛，左边的瘦的是雄蛛，右边的胖的是雌蛛。（受访者供图）



隆喜妩蛛的形态图（A）雌蛛背面；（B）雌蛛腹面；（C）雄蛛侧面；（D）雄蛛腹面（受访者供图）

更多谜题待解

蜘蛛的各种行为都非常有趣。谈起研究初衷，张士昶脱口而出，他回到湖北大学，把自己的邮箱前缀设成为spider（蜘蛛）。

13年的蜘蛛研究，让他积累了丰富的经验，动物行为学研究，有了大量的积累后，才会有‘眼前一亮’的收获。

张士昶说，动物的行为演化多是自然选择的过程，蜘蛛既是捕食者，又是猎物，面临双重压力，在这些压力下，演化出了一些惊人的行为特征，其它动物亦是如此。

不过，雄蛛会不会反抗呢？张士昶表示，当雌雄差异不显著时，雄蛛可能会报复雌蛛，在一些种类里，雌蛛甚至是被性侵害的弱势群体。不过，在结网蜘蛛里面，反抗雌蛛的捕杀的机制一定还存在其他的类型，有待我们进一步发现。

在研究过程中，张士昶还意外发现，隆喜妩蛛的体色会发生变化，在不同的生境中体色不一样，未来，他希望研究清楚不同生境中的隆喜妩蛛体色不同背后的原因，以及雄蛛的弹射能力是否与其繁殖力相关。（来源：中国科学报韩扬眉）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.03.051>

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：张士昶等 来源：《当代生物学》

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