

红火蚁取食马勃（2022年拍摄于广东省肇庆市封开县河儿口镇林地内） 供图 / 王鹏阳



“无敌蚂蚁”身份之争

撰文 王鹏阳

1942年美国的亚拉巴马州莫比市，年仅13岁的“蚂蚁王”爱德华·威尔逊 (Edward O. Wilson, 美国科学院院士，著名昆虫学家，社会生物学之父) 在自己家的后院探索时，发现了一个之前从未见过的高耸蚁巢。它大约30厘米高，表面覆盖着细腻的土壤颗粒，里面住着的则是一群极具攻击性的红色危险蚂蚁。而这便是这群全球性入侵蚂蚁在北半球的首次记录，它们就是与

人类展开漫长对抗战争的劲敌——红火蚁。

红火蚁隶属于昆虫纲，膜翅目，细腰亚目，胡蜂总科，蚁科，切叶蚁亚科，火蚁属，其拉丁学名为 *Solenopsis invicta*，译为“无敌火蚁”。红火蚁是世界性入侵昆虫，几乎所有的大洲都有它们的身影。它们取食范围很广，从节肢动物尸体到植物身上富含营养的组织器官。它们极具攻击性，会反击任何主动攻击它们的生物。如果你用手指

戳透它们的蚁丘，工蚁们会如潮水一样涌向你的手臂。它们先用有力的上颚咬住你的手指，紧接着将腹部末端的蜚针扎入皮肤并注射“火蚁毒素”。毒素注入的瞬间，你会感觉到如同被火苗灼烧般的痛感，随后要不了多久，被蜚区域会肿起水泡。若是你恰巧对火蚁毒素过敏或是被大量的红火蚁攻击，后果往往是致命的。它们破坏农田庄稼，驱赶有益动物，蜚咬人类家畜。同时，它们又拥有很强的扩散能力。当洪水来袭时，它们的工蚁将相互咬合形成“蚁筏”，将蚁后和蚁巢内的幼虫紧紧包裹并顺着水流四处漂散。等到洪水将它们冲至浅滩，它们则再次登陆，创建新的族群。

在今天，尽管我们已经相当了解红火蚁，但在红火蚁入侵之初，它们就像突然降临的外星生物，大肆破坏着周围的环境，而人类却对它们一无所知。很少有人知道的是，正是在物种鉴别技术相对落后的那段时代里，科学界对于红火蚁的鉴别曾一度展开过长达30年之久的激烈学术争论。为何鉴定这一小小的红色入侵蚂蚁会让整个昆虫学界如此大费周章？

故事还得从美国说起，那里是红火蚁入侵世界的第一站。

20世纪40年代的美国南部，昆虫学家们逐渐注意到了一种在莫比尔市有着夸张数量的红色蚂蚁在南部的其他地区也开始了它们惊人的扩张。它们几乎吃光了农场里的经济作物，并且肆意蜚咬家畜和其他野生动物。很快，它们的扩张又变成了国际问题，夏威夷、澳大利亚、新西兰、中国等，这些地方很快就成为它们的“滩头阵地”。它们如同一场瘟疫，正在以势不可挡的力量冲击整个世界。

针对这种势头的入侵，焦急的美国政府委托昆虫学家们的第一件事情就是弄清楚这种蚂蚁究竟是何方神圣，要知己知彼，才能百战不殆。

分类学家们认识一个物种的时候会先利用



红火蚁标本（左：大工蚁，右下：小工蚁，右上小图：大工蚁侧视图）
供图 / 王鹏阳 陈志晖



形态学特征将其归类并用拉丁语为其命名。被分类在一起的物种往往具有相似的特性，这样一来，可以帮助我们更好地利用已知物种的特性来认识未知物种。在针对红火蚁展开更为细致的研究之前，学者们以其属名暂称这种铺天盖地入侵的亮红色危险蚂蚁为红色入侵火蚁，原英文为red form imported fire ant，有时form也被省略，中文则直译为红火蚁。所谓火蚁，是指在分类系统中（分类学家们将物种以界、门、纲、目、科、属和种的层级式分类单元加以归类）对于包含在火蚁属*Solenopsis*这一分



红火蚁的蚁筏 摄影 / Dan Murrell Jr



2022年拍摄于广东省肇庆市封开县河儿口镇林地内的红火蚁蚁巢（上为已经废弃的大蚁巢，表面土壤致密；下为鲜活蚁巢，表面土壤呈现颗粒感） 供图 / 王鹏阳

类单元内的所有蚂蚁的统称，加之它们鲜亮的颜色以及在美国本地没有记录的外来者身份，这一暂称再贴切不过。

虽然这种蚂蚁的属级分类单元很快被确定，但是真正到定种的时候却出现了不少难题。大量的学者开始翻阅标本寻找线索，很快，首批昆虫学家们就得出了对于这种蚂蚁的初步认识。爱德华·威尔逊率先在1951年发表文章阐述了自己的观点，即这种红色入侵蚂蚁是一种原始颜色更暗的已知蚂蚁——里氏火蚁（*Solenopsis richteri*）的“红色变异型”。这种火蚁在1930年被昆虫学家克莱顿首次在美国记录，俗名黑火蚁。换言之，威尔逊认为正在美国各处肆虐的这种红色入侵火蚁是一种在二十多年前入侵美国的蚂蚁的变异种，而并不是一个已经存在很久且未被命名的新物种。随着研究工作的推进，威尔逊又在新发表的文章中完善了自己的观点，认为里氏火蚁是另一种名为残暴火蚁（*Solenopsis saevissima*）的亚种，而红色入侵火蚁正是残暴火蚁与其亚种的杂交体。在大量翻阅来自阿根廷的标本后，威尔逊在南美划出了一大片可能发生杂交的混合区，并认

为红色入侵火蚁很可能就是起源于那里。鉴于威尔逊扎实的工作量与在当时蚁学界极高的学术地位，“杂交”假说一度主导着人们对这一入侵物种的认识。鉴定工作似乎进行得十分顺利。

虽然威尔逊的工作严谨而扎实，但是随着研究工作的深入，很多美国蚁学家对这一假说逐渐提出了质疑，这其中就包括了后来为红火蚁命名的威廉·布伦（William F. Buren）。

其中比较重要的疑点来自威尔逊与另一名昆虫学家在1958年发表的对于美国南部入侵地重新探索的论文。学者们发现，在美国南部的一些入侵地缺乏黑火蚁的记录，而且黑火蚁的领地似乎出现了被红色入侵火蚁“吸收”的现象。要知道，如果红火蚁是黑火蚁的变异体的话，作为变异体的红色入侵火蚁不应该凭空出现在没有任何母体记录的地区，同时红色入侵火蚁吸收黑火蚁种群的势头凶猛，这不像是种群间的杂交融合现象，更像是一种更为凶猛的外来者通过竞争排除的手段在“征服”一个又一个的黑火蚁生存区。

随着讨论越来越激烈，在后期甚至出现了“统一”假说。名叫艾德尚克（Ettershank）的昆虫学家在1966年的工作中将残暴火蚁的所有亚种都认为是异名（分类学术语，意思是原本相同的物种使用了不同的名称，在早期昆虫分类工作中很常见），换言之这些亚种其实都是残暴火蚁。同时，他也指出，之前广泛讨论的红色入侵火蚁也应当是残暴火蚁。这一论断似乎放弃了之前所有工作的成果，粗暴地将红色入侵火蚁纳入一个本就疑点甚多的分类单元中。果然，艾德尚克的工作遭到了广泛的质疑。反对者指出他并没有对残暴火蚁群体中的各种具有明显形态学差异的群体给出合理的解释。拥有“放弃意味”的“统一”假说并没有得到广泛支持，但这却激起了学者们更加想弄清真相的欲望。

终于，在1972年，威廉·布伦发表了《对于入侵火蚁分类学订正的研究》的文章，原文标题为 Revisionary studies on the taxonomy of the imported fire ants。他在文章中首次提出了将红色入侵火蚁作为新物种的假说，并赋予其种名“无敌”。接着他阐述了自己的主要证据。

首先，针对之前被广泛接受的“杂交”假说，威廉在对邻近生活的种群进行野外调查时却发现，红色入侵火蚁几乎不与作为母体的里氏火蚁进行杂交。同时，拥有众多变异型的残暴火蚁也同样发现很少有变异型之间进行杂交。因此，红色入侵火蚁更像是一类稳定存在的物种，而不是任何其他蚂蚁的杂交体。其次，标本的查阅给出了更加直接的证据。威廉在查阅来自巴西的一个名叫马托格罗斯地区的标本时，发现其中有和红色入侵火蚁一样的标本个体。紧接着他又将马托格罗斯的标本与这些年来来自各地的红色入侵火蚁进行了对比，结果发现这些蚂蚁无疑都是红色入侵火蚁。因此，红色入侵火蚁应当是原产于巴西马托格罗斯地区，尚未被发现命名的新物种。标本资料显示它们可能早在20世纪30年代的某个时期就已经传入美国，传入后的它们迅速建立自己的种群并开始大规模扩张。

在这些证据的支持下，红色入侵火蚁是“新物种”的假说逐渐被更多专家学者所支持，而后来发展起来的分子鉴定技术也再次证明了威廉·布伦理论的正确性。假说得以证实，红色入侵火蚁的身份终于尘埃落定，无敌火蚁的学名正式出现在人类的视野中。

回到今天，红火蚁的入侵仍在继续，但越来越多严谨的科学成果在一步步揭示它们的入侵规律并寻找有效的防治手段，同时这些研究成果也将成为人类应对入侵生物的宝贵经验，帮助人类保护赖以生存的生态环境，应对任何未来可能出现的威胁。也许在未来的某一天，不可一世的红火蚁会像威尔逊在《蚂蚁的世界》中提到的曾经席卷新大陆引发昆虫学之谜的热带火蚁（*Solenopsis geminata*）那样最终销声匿迹，而揭开这些谜云背后的机制则需要更多热爱科学的人投身其中，探索更多自然的奥秘。

作者简介

王鹏阳，中山大学生命科学学院在读博士，研究方向为生物多样性与外来物种入侵。

（责编 桑新华）