

昆虫通过清洁足部控制身体

近日，学者发现昆虫可通过足部的自我清洁来控制身体，从而在某个平面中站稳脚跟。

你 是否注意过昆虫的足部似乎从不会变脏呢？并且，不管它们原来一直站立在何等地方，都仍能在另一种界面站稳脚跟。而人工黏合剂就做不到同样的事儿：比如，胶带很快就会变得肮脏且不能粘接东西。如此看来，既然多种昆虫在它们的成虫生涯中可以保持这种不变的黏性构造，那么它们只能用某种方法保持足部的清洁。对此，剑桥大学的James Bullock解释说，许多生物清洁身体是为了保持最佳状态，但奔跑的昆虫无法做到每走一步都要清洁足部，因此，他和同事Christofer Clemente、Andrew Beale以及Walter Federle自然想知道昆虫是否能够通过接触各种物体的表面来进行自我清洁。这些昆虫能仅仅通过迈出下一步来清洁足部吗？

Bullock解释说，概括而言，昆虫使用的黏性设备可分为两类：光滑黏性系统以及带茸毛的黏性设备。一类昆虫的足部光滑，上面覆盖着一层液体薄膜，以帮助它们紧紧地固定自身；而另一类昆虫的足部则由涂布液体的微毛覆盖着，这种结构可以使它们适应自身所接触的物体表面。由于研究组已知竹节虫具有光滑的足部，酸模甲虫具有带茸毛的足部，他们决定弄清这两种昆虫是否都能用在一块光滑平面行走的办法来清洁它们变脏的足部。

研究组用模拟的污物（直径在1至45 μm之间的聚苯乙烯微球粒）涂布在一只甲虫带茸毛的足部上，用一套载玻片轻轻接触甲虫的足部，这种做法或者直接清除掉污物，或者由于轻微地滑过甲虫的足部而使污物脱离。然后，研究组测量了这种约束甲虫足部的力；他们发现，在玻片首次与甲虫的足部接触时，这种附着力骤然下降了90%。然而，在接下来的每一次接触之后，附着力却都增加了，尤其在载玻片轻微地滑过甲虫足部而使污物脱离的时候。并且，研究组在仔细检查甲虫的足迹时，清楚地看见微小的聚苯乙烯微粒遗留在其中的粘液里。

如此看来，甲虫带茸毛的足部进行了自我清洁。但是，它们似乎对直径为10 μm的微粒一筹莫展：它们根本无法彻底清洁其足部。当研究组更近距离地观测甲虫足部的茸毛时，他们发现了其中的原因。其实，是大小恰好符合相邻茸毛间空隙的微球把甲虫带茸毛的足部堵塞住了的缘故。

在完成甲虫带茸毛的足部测试之后，研究组又把他们的注意力转向了拥有光滑足部的竹节虫身上。他们重复了在甲虫身上进行的测试，发现当载玻片滑过竹节虫足部而使污物脱离时，其附着力恢复了正常。因此，具光滑足部的昆虫在进行简单的滑行时，也能够对其足部进行自我清洁。不过，研究组测量了在竹节虫连续行走的过程中其附着力的变化情况，此时的状态仅仅是约束它们的足部而无法使它们滑行，结果竹节虫也无法彻底清洁其足部。对此，Bullock解释说：“具有光滑足部的昆虫需要一些滑动方式来抖掉这些微粒。”

可见，足部具有黏性构造的昆虫可以进行自我清洁。不过，Bullock等迫切希望能发现当其黏性的足部变脏时，污物会被如何除去的确切机制。



图片来源：
<http://wenwen.soso.com/z/q134114376.htm>

参考文献

1. Clemente, C. J., Bullock, J. M. R., Beale, A. and Federle, W. (2010). Evidence for self-cleaning in fluid-based smooth and hairy adhesive systems of insects. *J. Exp. Biol* 213, 635-642.

文佳/编译