



水黾疏水的腿部使其能在水面上站立并行走

实验过程及结果

研究意义

过去人们认为是因为某种蜡造成的表面张力效应

实际上，表面张力的来源是其腿上覆盖着的有着很精致纹路的有向微绒毛，这种结构增强了水的表面张力

利用高度敏感的系统测量水黾腿部受力-位移曲线

水黾的腿部在水中压出一个深度为 $4.38 \pm 0.02 \text{ mm}$ 的小坑时才刺穿水面

一条腿最大可以得到 152 dyne 的支撑力力，这是其体重的15倍左右

相应地被排开的水的量大约是腿体积的300倍左右，这暗示着其腿部表面强烈疏水

对比实验：用细石英纤维做出一条与水黾腿形状相似的结构，其表面用低表面能的物质修饰

一条人造腿最大只能得到 19.05 dyne 的力

足以支撑水黾但是不能支撑其迅速移动

人造腿与水表面的接触角为 109°

以上实验说明水黾的腿部疏水性极强

经测量，水黾腿部与水的接触角为 $167.6 \pm 4.4^\circ$

而皮质蜡制成的腿与水的接触角仅为 105°

不足以形成如此强的疏水性

已知低表面能的物质的微观结构会影响其疏水性，于是研究了水黾腿部的微观结构

发现水黾腿部有大量有朝向的针状刚毛

直径为几百纳米-3微米

长度约为50微米

刚毛与腿的表面夹角约为 20°

每根刚毛还有许多纳米级的槽状结构

根据卡西定律，这些刚毛可以被看作固体+气体（槽）的结构，刚毛间以及槽中的气体起到了隔水的作用，使得腿不会沾水

水黾的腿部构造使得其在被雨点撞击时也能保持在水面上

可能有助于微型水生生物模拟设备的构建与防水材料的设计