

水是纳米机器理想的润滑剂 对纳米机器的设计和 optimization 而言十分重要

文章来源：科技日报 王小龙

发布时间：2013-09-06

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网近日报道，荷兰阿姆斯特丹大学的研究人员发现，在纳米机器周围添加一滴“润滑剂”会使其运动更为顺畅和快速。让人惊讶的是，这种神奇的“润滑剂”不是什么复杂的东西，而是人们最常见、最熟悉的一种物质——水。相关论文发表在9月1日出版的《自然·化学》杂志上。

阿姆斯特丹大学博士马斯希斯·潘玛和他的同事设计了两个只有一个分子大小的纳米机器，以此来研究由光驱动分子轮和分子马达。每个纳米机器都由数十个原子组成，被放置在一种有机溶剂（乙腈）当中。他们使用了先进的核自旋共振和超快激光器来对这两个纳米机器进行研究。实验中，研究人员发现，如果在溶剂中加入一定比例的水，纳米机器会运动得更快。

潘玛认为，这种润滑效应可能与纳米机器运动部件之间的氢键相关。在纳米机器运动时氢键会暂时被打破。但这并非容易的事情，通常情况下，被解开而发生破碎的氢键会再次快速“抓住”对方，之后纳米机器就会减速。而有水存在的情况下，分开的氢键会与水分子作用形成新的氢键，而不是快速“抓住”对方。其结果是，纳米机器运动部件之间的氢键保持打破状态的时间更长，这样一来，纳米机器内部的摩擦减少，速度增加。由于水分子尺寸较小，能动性高，容易形成氢键。因此，水很可能是纳米机器润滑剂的理想候选。

研究人员称，该发现其实始于一次偶然。当实验刚刚开始时，他们注意到分子马达的转速会因所使用的溶剂瓶的不同而有轻微的区别。而后才发现这与溶剂中不小心混入的水相关。如果多次打开一瓶溶剂，空气中少量的水分就会逐渐溶解在溶剂里面。有几个溶剂瓶就是因为这个原因，才比其他的含水量稍高一些，速度的差异也正是由此产生的。察觉到这一点后，他们开始向溶剂中增加更多的水以获取更快的转速。经过反复验证，3%含量的水被证明最为适宜，能使纳米机器提速两倍以上。除了水，研究人员还尝试添加了其他物质，但润滑效果都远不如水。

潘玛表示，该发现对纳米机器的设计和 optimization 而言十分重要，具有广泛的应用价值。