

纳米材料的摩擦机理

长期以来,美国物理学家们一直认为,纳米材料的摩擦理论与日常生活中材料的摩擦理论是完全不相同的。因为一个纳米尺寸的装置,它的表面积与其体积之比要比宏观材料的表面积与体积之比大得多,这就意味着纳米材料的表面积很容易被磨损,有时当两个表面相互接触时还可能被粘在一起,所以对于纳米大小的材料,摩擦是一个大问题。为了要控制纳米材料上的摩擦问题,科学家们不得不首先搞清楚它们的摩擦是如何产生的。

现在美国威斯康辛大学的 I. Szuifarska 教授和他的同事们完成了一个将纳米材料的表面用一组原子的集合来描述的计算机模拟。当材料表面之间发生滑动时,原子间的位置与相互距离将发生变化,对其进行监测就可测量出原子量级上的滑动摩擦,这是第一次在微观领域的定量模拟试验。将这些结果与用原子力显微镜针尖在钻石表面的原子进行滑动摩擦时的实验数据进行对比,结果显示,摩擦力的大小与纳米表面上的原子数成正比,这个结果显然是和宏观材料表面的滑动摩擦力与两个滑动表面的总面积成正比的结论相一致。同时研究组还发现,表面粗糙度的理论也适用于纳米量级的材料。

总而言之,从这个模拟和实验的工作来看,摩擦理论是可以适用于从宏观到微观的物体的,也就是说,我们可以建立一个所有尺度上的统一的摩擦理论,从数学上来说,这是一个连续统一的摩擦模型。有了这个理论基础,我们就可以给出各种实验条件下材料的摩擦系数。

(云中客 摘自 Nature·26 February 2009)