

原子力显微镜精确测量静电力的新方法

(北京大学 朱星 编译自 Michael Schirber. *Physics*, June 19, 2015)

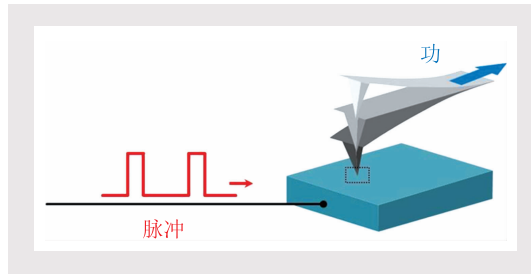
原子力显微镜能够对表面进行原子分辨成像，同时也可测量探针和表面之间的微小力。物理学家可以通过在纳米尺度测量静电力，研究半导体中施主附近的电荷分布，有机光伏电池中的光压效应，或者分子中的结合键的位置。

大阪大学团队发展了一种新技术，能够以前所未有的精确度测量探针与样品之间电荷产生的静电力。Sugimoto和他的同事Eiichi Inami推出了一种新方法。在实验中，将AFM探针引入表面附近，加上电压，使得两个物体之间逐渐积累电荷。这样产生的静电力会影响探针在样品表面振荡的频率。

他们先对探针施加电压，使之以恒定的频率和振幅振荡。然后在探针离开表面时施加一个短脉冲。这个脉冲使得静电力瞬间增加，探针运动受到阻碍。需要由驱动系统对

这种动能的下降造成能量损失进行增加，用来维持探针振荡幅度的稳定。仪器所补充的能量相当于对探针做的静电力功，而功等于力乘以距离。因此，简单地用施加电压脉冲时探针运行的距离去除功，就得到静电力。

实现对静电力的精确测量可以用来探索更小的力，如 Casimir



力、引力等。对于引力，人们已知是与距离的平方成反比。然而，Sugimoto说，“这点并没有在毫米、微米以及纳米尺度证实过。如果在AFM实验中找到这种偏离，那么将提示我们有可能存在未知的超大空间维度。”更多内容详见：Eiichi Inami, Yoshiaki Sugimoto. *Phys. Rev. Lett.*, 2015, 114: 246102.