

图2 两个物体 A 和 B 产生摩擦时的界面示意图。其中 (b) 和 (c) 分别为 (a) 中接触点 C_1 和 C_2 放大到原子级别时的结构示意图

号电荷（如原子核与原子核、电子与电子）的库仑排斥力和泡利不相容原理所引起的排斥作用。这些作用均为电磁力。

现在我们来讨论摩擦力形成的机理。当物体 A 和 B 接触挤压时，一般情况下由于两个物体表面比较粗糙，接触面上只有凸出点才相互接触，形成如图 2 (a) 所示的界面。由于实际接触面积只占表观接触面积的很小部分（只占万分之一），因此在凸出的接触点上的压强可以达到非常大，将超过材料的“弹性限度”，而使材料在接触处发生塑性变形，形成一些像 C_1 和 C_2 那样的接触点，其局部放大到原子大小的级别时分别如图 2 (b) 和 (c) 所示。

在接触点 C_1 处，当物体 A 相对于物体 B 有如图中箭头所指方向的移动趋势时，位于接触点 C_1 处物体 A 中的粒子越来越接近物体 B 中的粒子（尽管此时从宏观上看物体 A 相对于物体 B 并没有发生滑动），根据图 1 中粒子间相互作用曲线可知，当物体 A 和 B 中的粒子间距过近时，粒子之间出现很强的排斥力，从而阻碍物体 A 相对于物体 B 的运动，这就是啮合理论所给出的摩擦力机制。

在接触点 C_2 处，物体 A 中的粒子与物体 B 中的近邻粒子形成化学键，粒子位于平衡位置。当物体 A 相对于物体 B 有如图中箭头所指方向的移动趋势时，

位于接触点 C_2 处物体 A 中的粒子将有远离物体 B 中相应的近邻粒子，使平衡时的化学键断开，根据图 1 中粒子间相互作用曲线可知，当物体 A 和 B 中的粒子间距从 r_0 逐渐变大时，粒子之间出现很强的吸引力，从而阻碍物体 A 相对于物体 B 的运动，这就是黏着摩擦理论所给出的摩擦力机制。

一般情况下两个物体的接触面越粗糙，二者之间的最大摩擦力越大，这可以用啮合理论来解释，此时摩擦力主要是由粒子间的排斥力引起的。但当接触面非常光滑时，两个物体之间的最大摩擦力不是减小，而是增大，如在真空中把两块经过精细抛光（表面非常光滑）的金属紧密地放在一起，则二者之间的摩擦力会非常大，这可以用黏着摩擦理论来解释，此时摩擦力主要是由粒子间的吸引力引起的。

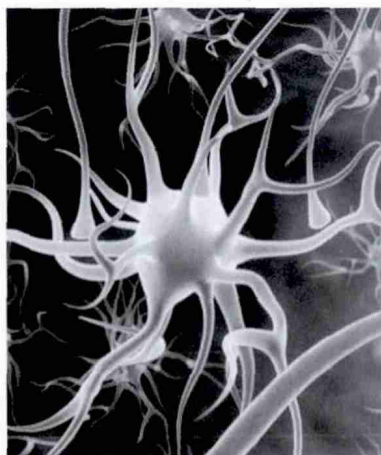
由上述分析我们可以看出：从原子和分子级别来看，摩擦力主要来自于粒子间的排斥和吸引作用，而这些排斥和吸引作用均来自于粒子间的电磁力，所以摩擦力在本质上是由电磁力引起的。

科苑快讯

老年痴呆治愈有望

许多神经退行性疾病，包括老年痴呆，都是蛋白质产生错误折叠或出现其他差错（称为朊病毒）所致。作为对抗朊病毒的防御机制的一部分，大脑会发现病毒蛋白并停止蛋白质的生产，以防止病毒扩散。这一机制对其他错误蛋白也会启动，但停止生产蛋白质会导致脑细胞的死亡。

莱斯特大学的马露西（Giovanna Mallucci）和同事口服药可以阻止此反应，完全预防小鼠的朊病毒诱



发型神经退行性疾病变。这是首次成功阻止神经退行性疾病变，被誉为有效治疗老年痴呆症的一个转折点。

（高凌云编译自 2013 年 11 月 20 日《欧洲核子中心快报》）