

哑铃型粒子能在液流中自动“保持队形” 可用于简化“芯片实验室”设备，开发新的生物鉴定工具

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2013-11-13

【字号：小 中 大】

据物理学家组织网11月11日报道，美国麻省理工学院化学工程师设计出一种能沿预定轨迹“自动导向”的微小粒子，能自行排成一列整齐地流过微管道中央。这一成果让人们能控制微流设备的粒子流动而无需施加任何外力，有望带来更便捷的“芯片实验室”设备和疾病诊断工具。相关论文发表在最近出版的《自然·通讯》上。

芯片实验室由许多刻在芯片上的微流管道组成，但为了让粒子流“排成一列”通过管道中央，以便分析，还需要很多外部仪器辅助，如外加磁场或电场等，限制了其便携性。新方法利用了水力学原理，只需简单改变粒子形状而不需任何外力。

根据以往研究，当一个粒子被局限在一个狭窄通道中时，它与限制管壁和附件粒子之间就有很强水力作用，这些作用的力度足以在它们流经管道时，控制它们的运动轨迹。因此研究小组设计了一种哑铃型粒子，两端各有一个大小不同的圆头。当粒子流过狭窄管道时，大头一端会遇到更多阻力或拉力而落后，所以在流动时，粒子就会始终保持这种倾斜方向。由于这种倾斜，粒子不仅能顺着液流方向前移，还能向管道一侧漂移。当粒子游向管壁时，它的扰动力会被管壁反弹，而反作用力会让它改变方向继续保持在管道中央。

轻微不对称会让粒子越过中央再返回，逐渐排成直线；过度不对称虽然能无偏移地“走”在中央但速度很慢；只有适当不对称，才能让它们在中央“走”得又快又直。“我们理解了不对称是怎样起作用的，就可以调整到需要的程度。如果想把粒子集中到某个特定位置，只要掌握它们与水力之间的相互作用就能实现。”论文第一作者、麻省理工学院博士后布拉克·艾劳尔说。

“哑铃”的一端可以加载荧光探针，另一端加盖标识条码——表示粒子标靶分子的点状花纹，这样就成为一种粒子诊断工具。在实现了专门检测血样中的蛋白或DNA序列后，这种粒子对于诊断癌症及其他疾病非常有用。论文高级作者、帕德里克·道尔说：“自导粒子有望使流体扫描仪器更简化，在此基础上还可开发出新的生物鉴定工具。”

“这也证明了形状的重要性，精心设计的形状能给成群物体重新定向。”法国巴黎高等物理化工学院教授帕德里克·特柏林说，“这种新颖而复杂的机制，有望为更简洁地操控粒子和细胞开辟新的路线。”

打印本页

关闭本页