

刘子星<sup>1</sup>, 倪正阳<sup>1</sup>

<sup>1</sup>南京大学物理学院近代声学教育部重点实验室, 南京, 江苏, 中国

## Abstract

细胞分离对于研究细胞性质和疾病的诊疗至关重要。利用倾斜角度声波声表面波驻波 (TaSSAW) 器件可以很好地实现粒子和细胞的分离。然而, 目前缺乏一种系统的理论来分析TaSSAW装置中的粒子运动, 和分离距离。在这篇文章中, 我们利用理论推导和模拟仿真系统性地研究了粒子在TaSSAW中的运动情况。我们先通过理论分析, 得到了粒子的两种运动模式的解析表达式, 以及它们的阈值。然后利用COMSOL Multiphysics 对TaSSAW中的粒子声泳进行模拟, 得到了的结果与理论分析相符合。我们先将声表面波器件的模型进行简化为二维。然后利用压力声学接口在频域求解了不同倾斜角度的声表面驻波场。然后利用蠕动流接口求解了微通道中的流场。最后利用粒子追踪模块, 分析了不同尺寸的粒子在声场和流场共同作用下的运动轨迹。我们提出的方法为声表面波微流控器件的设计提出了一种指导思路, 有助于实现高通量的细胞分离。

## Figures used in the abstract

---

**Figure 1:** (a) 有限元模拟得到的声场分布图, 声表面波驻波的倾斜角度为 15度。(b) 微通道中流场的流速幅值分布图, 平均流速为1.5 mm/s。(c) 不同半径的PS微球的运动轨迹, 其中实线为理论计算得到的轨迹, 虚线为模拟得到的轨迹。