

倪正阳¹, 刘子星¹

¹江苏省南京市南京大学物理学院

Abstract

在对以聚二甲基硅烷 (PDMS) 为腔道材料的声表面波 (SAW) 微流控器件建模时, 通常采用简化模型来描述PDMS的声学特性。本文以声表面驻波 (SSAW) 微流控芯片为例, 通过三种不同的方式对PDMS腔体建模, 利用有限元方法分析了腔体内部的物理场和腔体内粒子的运动过程。对PDMS腔体建模时, 分别采用COMSOL中的固体力学、压力声学和声阻抗边界三种方式分析PDMS腔体对微流腔内声场和流场的影响。从结果中我们发现, PDMS中的横波并不会显著影响腔体内的声场和声辐射力场, 但会对声流产生较为明显的影响, 进而影响受声场和流场作用的粒子运动轨迹; PDMS对SAW造成的衰减与SAW的频率线性相关, 这表明界面处声波的泄漏是造成SAW传输损耗的主要原因。同时, 由于SAW经过PDMS腔体的传输损耗, 当以阻抗边界描述PDMS腔体时, 计算所得的腔体内的声场会略大于实际声场。

Figures used in the abstract

Figure 1: 三种不同模型下腔体内的声场分布