

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 基于声表面波的微操控器件研究

选题类别： ☒ 基础性研究 ☒ 应用性研究 ☐ 工程技术攻关研究
☒ 新开辟的研究方向 ☐ 已有研究方向的继续 ☐ 其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

背景意义：
在药物输送、材料制备、生物化学分析等领域，都离不开把微液滴、晶核、细胞等微米级的物体作为研究对象。声表面波(SAW)微操控作为一种非接触式操控技术，具有对所操控的物体无特殊材料性质要求，生物兼容性好，激发的声波指向性好，穿透力强，能量转换效率高等优点，因此成为“Lab-on-a-chip”中较为理想的一种微操控技术。声表面波微操控器件由压电基片、叉指换能器（IDT）和聚二甲基硅氧烷(PDMS)微通道组成。利用声表面波技术可实现微流体和微粒的非接触式混合、传输、排布、分选等功能。

主要内容：
1、理论分析微操控器件中SAW的传播模式，选择适用于微操控器件的压电基片；建立IDT的分析模型，对其进行频响分析及阻抗分析，并分析IDT的横向带通滤波器效应。
2、仿真获得SAW模态及特征频率；制备SAW微操控器件和PDMS微通道；自行研制SAW发生器；利用自行研制的SAW发生器对SAW微操控器件进行频率特性测试实验。
3、基于搭建的实验平台进行实验，包括：
(a) TSAW及SSAW声场中微液滴内的声流效应；
(b) TSAW声场中，不同性质微流体的传输容量和速度实验；
(c) SSAW声场中，微流体的空化效应，研究其与IDT周期及激励信号相位差的关系；
(d) SSAW声场中，聚苯乙烯微粒的排布及传输，研究其与IDT周期及激励信号相位差的关系。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本课题源于机器人技术与系统国家重点实验室（哈尔滨工业大学）国家自然科学基金项目，“多场耦合作用下液滴的超声驻波悬浮及运动机理研究 ”（项目批准号：51675140）。

七、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字：年 月 日

八、所在单位党支部意见：

党支部书记签字：年 月 日

九、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：年 月 日

十、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项：

院长（系主任）签字：年 月 日

十一、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）：年 月 日