
声学所利用驻波场中悬浮小球的振动实现物性参数的反演

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21822.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

声学所利用驻波场中悬浮小球的振动实现物性参数的反演

。密度、粘度等物性参数的传统测量方法多需要借助容器，且要将测量仪器与待测样品直接接触。然而，在生物医药等领域的某些特殊场景中，待测样品可能为高活性、放射性或高温熔融态物质，难以采用常规方法在有容器的条件下进行处理或测量。无容器技术通过借助悬浮力场使材料不与容器壁接触，避免了器壁污染和材料对容器的作用，可用于高纯度、高活性、放射性和高熔点材料的高温测量和处理。

中国科学院声学研究所超声学实验室博士生臧雨宸与导师、研究员林伟军等，提出了利用驻波场中悬浮小球的动力学特性反演相关物性参数的新思路。该研究利用声辐射力势函数求解得到了任意对称驻波场中悬浮小球的三维声辐射力表达式，揭示了小球的轴向与横向振动频率对声场参数和物性参数的依赖关系。在此基础上，该团队搭建了驻波场声悬浮实验平台，对铝球、氮化硅球、氧化锆球、铁球、铜球和钢球实现了稳定悬浮和振动观测。相关研究成果在线发表在[Journal of the Acoustical Society of America](#)上。

研究显示，当小球偏离声轴时会受到声场施加的横向回复力作用。若偏轴距离较小，则这一回复力作用与偏轴距离成正比，从而使得小球在水平面内作简谐运动。理论计算结果显示，横向振动频率反比于小球密度的平方根。实验结果表明，在误差允许的范围内，这六种小球的横向振动频率近似与密度平方根的倒数成线性关系，这与理论预测关系相符。该工作利于通过驻波场声悬浮实现物性参数的非接触测量。

研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中科院青年创新促进会和声学研究所自主部署“目标导向”类项目的支持。



图1.驻波场声悬浮实验平台（声学所）

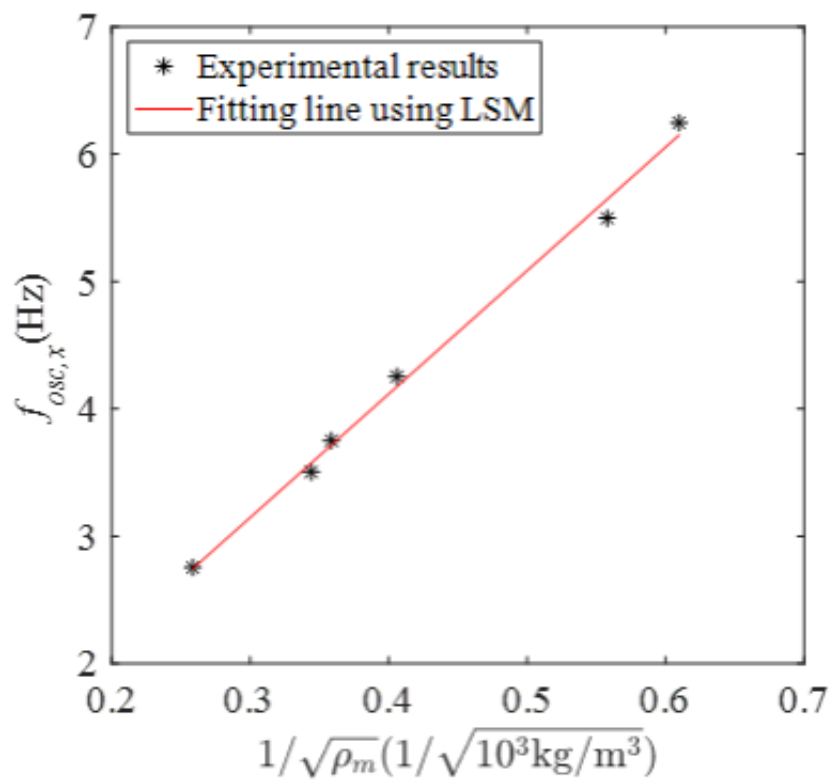


图2.横向振动频率与小球密度的关系，散点图和红线分别对应实验结果和拟合结果（声学所）

研究团队单位：声学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发