

李元园¹, 李彩莲², 夏慧¹, 刘国强¹

¹中国科学院电工研究所

²中国科学院电工研究所 中国科学院大学

Abstract

人体的组织和器官处于正常与病变状态的电导率存在差异，通过组织电学特性的改变有望早期发现生理、病理异常，为疾病早期诊断提供数据支持。磁声电成像是一种新兴的电学成像方法，置于静磁场和声场中的目标体受到洛伦兹力的作用，而产生电荷分离，进而在目标体中形成随超声传播而变化的电流分布，通过电极或线圈检测实现信号的测量，进一步实现电特性成像。在进行电特性成像过程中，电流密度的分布对于磁声电成像系统的设计意义重大。

本文以COMSOL Multiphysics 仿真计算平台为基础，使用声学、结构力学、AC/DC模块搭建磁声电成像有限元计算模型，声学模块用于计算声场分布，使用声结构耦合接口，将声场求解的声压耦合到固体力学模块计算振动速度，通过AC/DC模块模拟磁声电成像电流场分布。

模型考虑了单极声源激励的物理现象，使计算结果更接近于实际超声换能器产生的声场分布。通过仿真计算，得到了同一时刻的声压和电流密度的分布情况，同时通过计算得到不同时刻，磁声电成像电流密度变化情况。仿真计算对于磁声电成像声场和电磁场的分布有了更深入的研究，仿真结果更有利于实验系统的研究与开发。

Figures used in the abstract

Figure 1: 不同时刻的声压和电流场