

电声仿真

朱孟¹, 王超¹, 张俊平¹, 邓旭东¹

1. 特种声学研究院, 江西联创宏声电子股份有限公司, 南昌, 江西, 中国

简介: 电声领域的仿真, 包括电磁感应、力学应力应变、声学性能、降噪电路等方面的仿真。



图 1. 电声产品及应用领域

电磁仿真: 包括一些磁路内部系统磁通密度仿真、BL曲线仿真, 以及外界磁场对磁路的影响仿真。

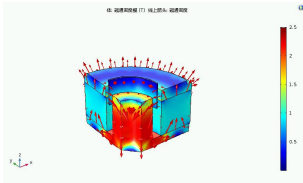


图 2. 磁通密度仿真

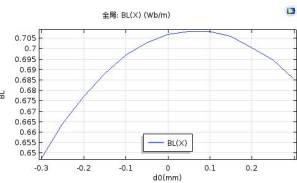


图 3. BL(X) 曲线

方案描述	5mm外磁通密度模	磁通密度模
耳机芯 1		
耳机芯 2		

表 1. 设计芯两种设计方案漏磁对比

力学应力应变仿真: 不管是零件验证设计受力还是器件在使用过程中的受力, 都可以进行受力变形仿真。

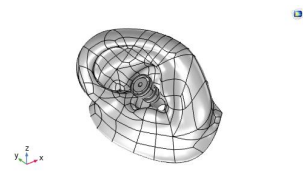


图 4. 耳塞插入耳朵几何模型

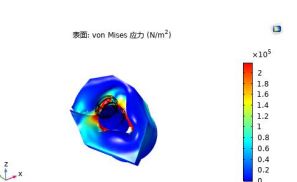


图 5. 简化模型



图 6. 耳塞插入耳道

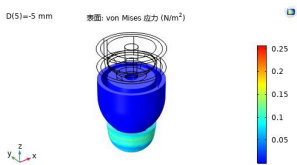


图 7. 耳塞受力变形

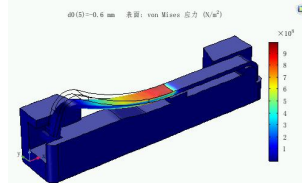


图 8. 弹片受力

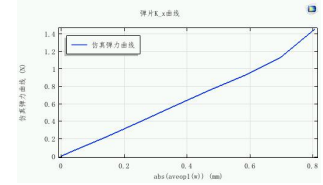


图 9. 弹片受力曲线

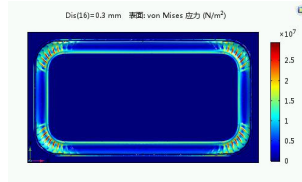


图 10. 振膜受力

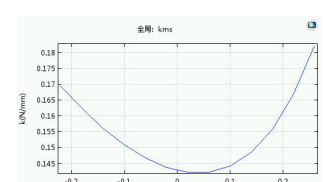


图 11. 振膜kms曲线

声学仿真: 基本的声学性能, 耦合腔的声学特性、被动降噪等都可以通过comsol仿真得到。

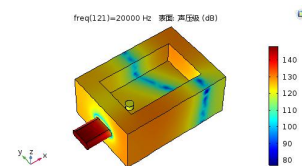


图 12. 耦合腔声学特性

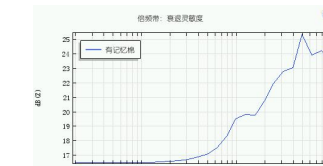


图 13. 被动降噪

电声耦合仿真: 电力声三场耦, 频率响应、阻抗特性、频域振幅、声压级空间分布等都可以通过comsol仿真得到。

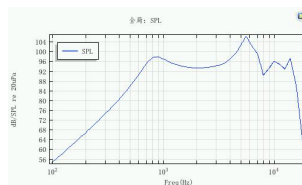


图 14. 频率响应

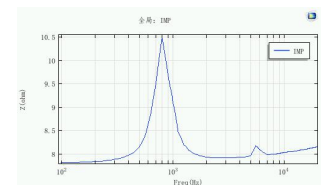


图 15. 阻抗特性

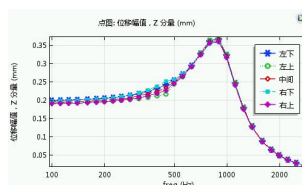


图 16. 频域振幅

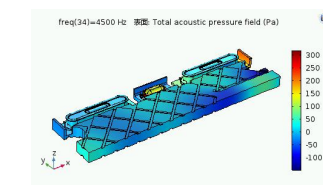


图 17. 声压级空间分布

结论: COMSOL既可以从单独物理场对需要研究的专业领域进行仿真分析, 又可以将多个物理场耦合到一起对多个物理场条件下的领域进行仿真, 极大的提高了电声产品的开发效率。目前COMSOL电路模块操作使用相对还是较为复杂, 电声集总参数的模型可以使用, 若未来简化, 那降噪电路可以搭配声学结构一起仿真。