

# 基于COMSOL的超声变幅杆的App开发

杜建飞<sup>1</sup>, 李瑜<sup>2</sup>

1.机械学院, 河南理工大学, 河南省焦作市

2.机械学院, 河南理工大学, 河南省焦作市

**简介:**超声变幅杆是超声振动系统的重要组成部分,它在振动系统中的主要作用是把机械振动的质点位移量或运动速度放大,并将超声能量集中在较小的面积上,因而超声变幅杆的设计也就愈加重要。利用COMSOL Multiphysics软件进行App开发,实现结构参数计算与几何模型创建,并将之转化为App,通过改变输入参数,即可计算出对应的变幅杆数据,省去了人工繁琐的计算步骤,最终得到符合要求的变幅杆。

**计算方法:**变截面杆的纵振波动方程,该波动方程可用于单一型变幅杆的求解。

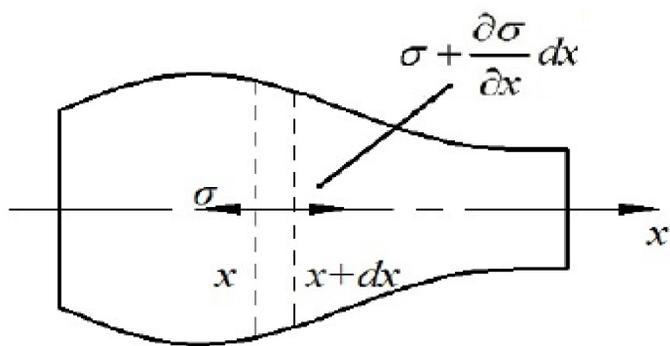


图1.变截面杆

$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x^2} + \frac{1}{A} \cdot \frac{\partial A}{\partial x} \cdot \frac{\partial \zeta}{\partial x} + K^2 \zeta = 0$$

•打开COMSOL Multiphysics 软件,

- 选择模型向导;
- 然后选择空间维度,此处选择二维轴对称;
- 选择物理场,添加结构力学里的固体力学为物理场接口;
- 选择研究模块,此处研究特征频率;
- 点击完成,进入模型开发器界面。

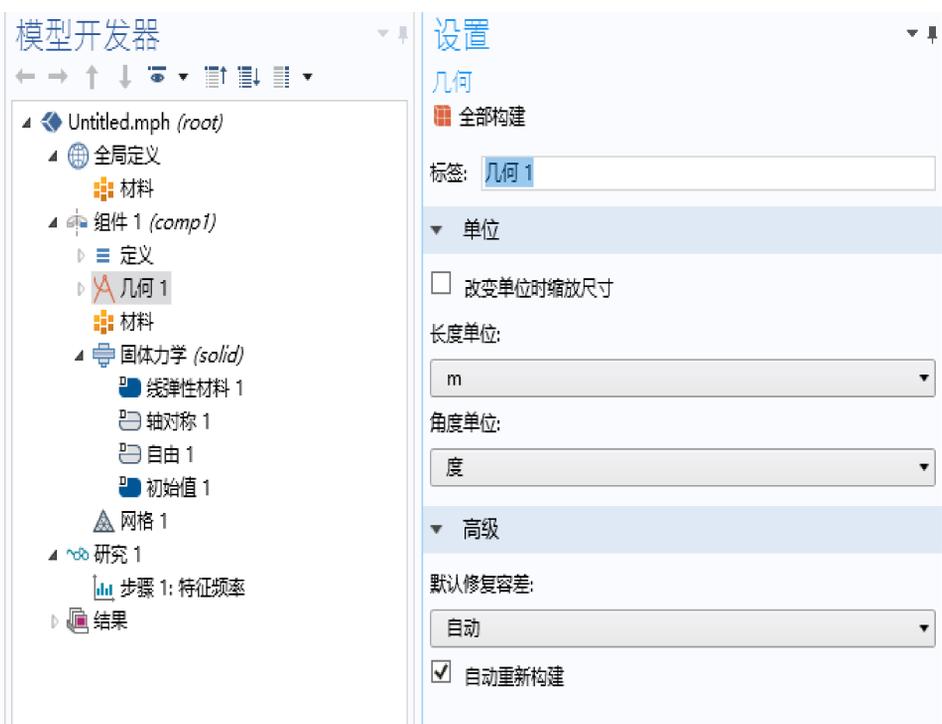


图2.进入模型开发器界面

**结果:**通过App的开发,将超声变幅杆以参数的形式表现出来,通过改变设计参数得到符合要求的变幅杆。

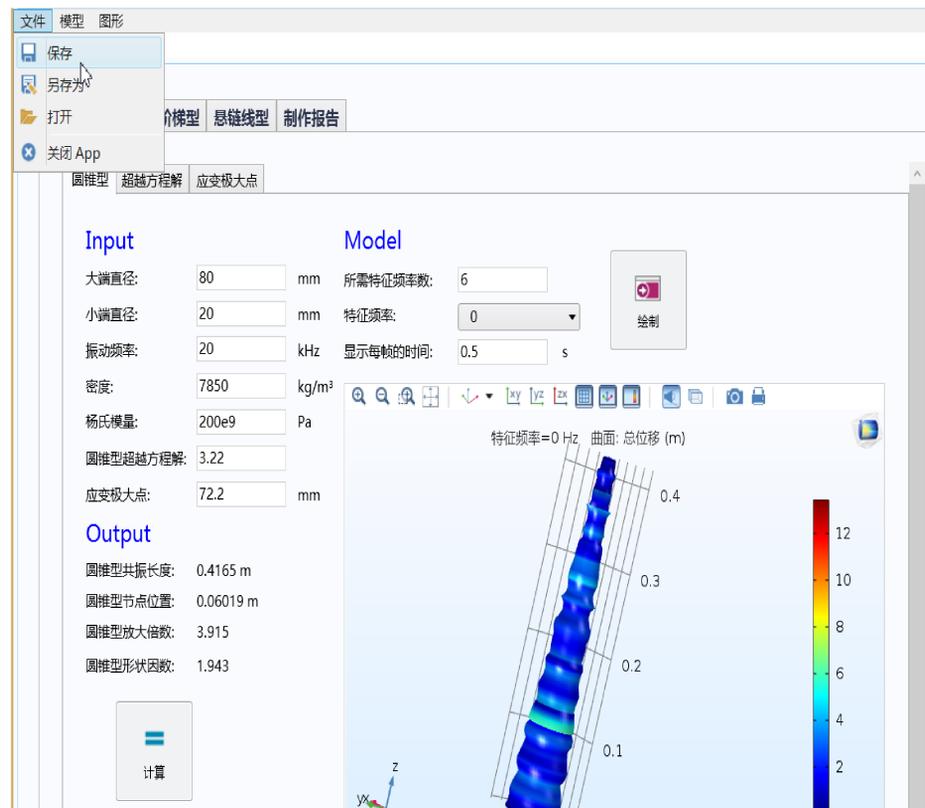


图3. App展开界面

•结论:

以COMSOL为基础的App开发,通过借助COMSOL Multiphysics的“模型开发器”和“App开发器”将仿真的强大功能应用到变幅杆的开发上,从而将复杂的模型转换成易于使用的App。实现了结构参数计算与几何模型创建,通过改变输入数值,就可以快速计算出相对应的变幅杆参数,实现通过改变参数快速设计出符合要求的变幅杆。以COMSOL为基础的变幅杆App开发是一种非常有效的设计方式,为超声变幅杆的设计提供了一个新的思路。通过本次App的设计,对COMSOL Multiphysics软件的使用有了一个更清晰的认识,本次App开发还有很大的优化空间,相信在以后的仿真应用中会使用的越来越好。

参考文献:

1. 房善想, 赵慧玲, 张勤俭:《超声加工技术的应用现状及其发展趋势》,《机械工程学报》2017年第19期,第22-32页。
2. 初涛:《超声变幅杆的设计及有限元分析》,《机电工程》2009年第1期,第102-104页。
3. 宋军:《不锈钢超声波振动车削装置设计及仿真分析》,湖南大学,2012年。