

张晓薇<sup>1</sup>, 景晓东<sup>1</sup>, 邱祥海<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北京航空航天大学流体与声学工程实验室

## Abstract

金属丝织物声衬是应用于航空发动机短舱的新型降噪声衬，由金属丝网、穿孔板、蜂窝腔和背板组成，其中孔径仅有几十微米的金属丝网对声衬的声学性能有重要影响，因此探究金属丝网小孔内部的声场以及金属丝织物声衬内部的声场对于其降噪机理与声学特性的研究有重要意义。本文利用COMSOL中的CFD模块（高马赫数流动接口）直接求解时域下的NS方程组，对二维金属丝织物声衬在高声强下的声场进行仿真，入口处设置正弦变化的脉动压力以模拟声波入射，金属丝网小孔壁面与穿孔板小孔壁面设置为无滑移边界条件，其余计算域边界为滑移边界条件，时间推进格式选择二阶BDF格式。本文还从计算结果中提取测点处的压力信号，根据双传声器法计算了声衬的声阻抗。结果表明，在高声强下，金属丝网微米量级的小孔内出现了明显的声射流，而毫米量级的穿孔板小孔附近则出现了明显的脱落涡；另外金属丝网与穿孔板复合结构的两侧脱落涡强度不同，带有金属丝网的一侧脱落涡的强度更大。

## Figures used in the abstract

---

**Figure 1:** 这张图片展示了二维仿真条件下金属丝网与穿孔板复合结构在声压级为150dB的声波入射时小孔附近的瞬时速度场，此时声波从左侧入射，穿孔板小孔位于金属丝网之前。穿孔板的孔径为1mm，金属丝网小孔的孔径为0.02mm。图中可以看出在高声强下，小孔附近出现明显的声涡转化现象，并且在有金属丝网一侧的脱落涡强度更大。