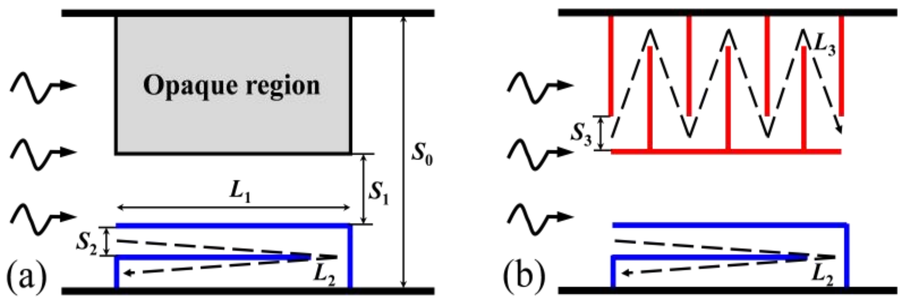
一种流通型亚波长结构实现高声吸收的解耦设计策略

张若军，么东升，段凯文，刘帆

中兴通讯股份有限公司

本文提出了一种基于两种由卷曲通道构成的基础结构进行解耦设计的策略：其中一种通道结构用于阻断声传播，另一种单元则用于在低声透射的频段实现吸声效果。基于该策略，研究人员制备出了具备流通功能的吸声样品，结合COMSOL开展流体与声学仿真分析，并通过实验验证了其优异的高声吸收性能；同时还验证了将不同吸声通道组合到样品结构中即可拓展吸声带宽的效果。该提出的方法为实现带通风结构的宽带高声吸收提供了一条全新的技术路径。



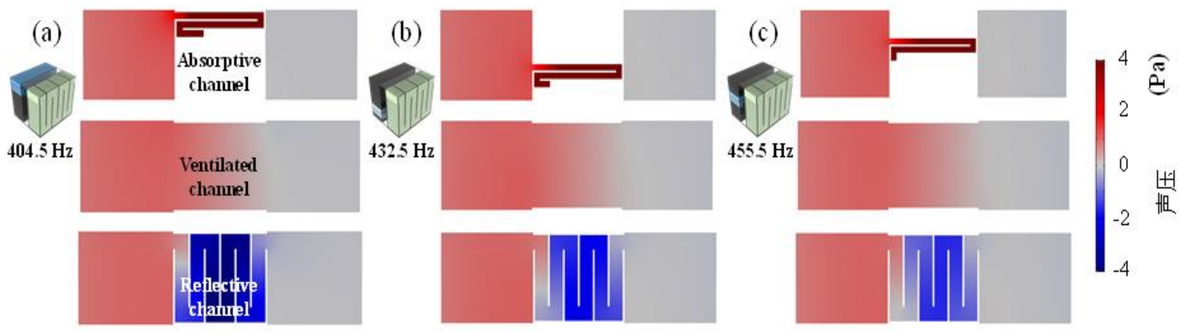
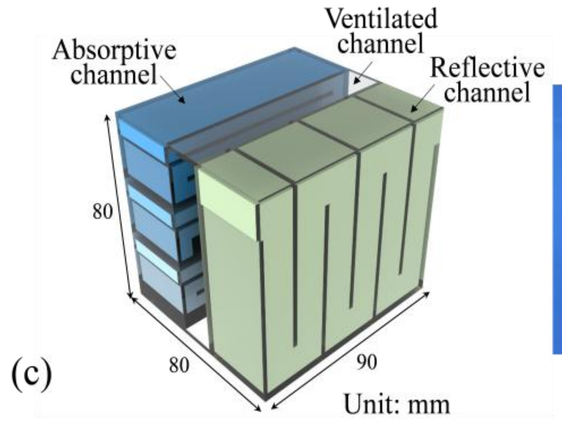


图3 三种不同目标吸声频率处的声压云图截面，截面分别取自吸声通道、通流通道及反射通道的中性截面； (a) 404.5Hz； (b) 432.5Hz； (c) 455.5Hz。



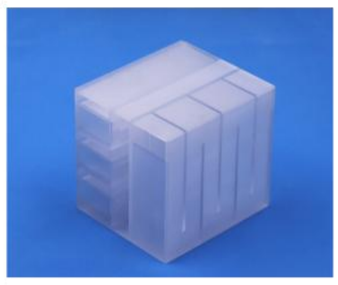


图1 理论模型。(a) 内置刚性封底卷曲通道的通风波导结构，该结构用于实现吸声效果；(b) 与另一款两端开口的通道式结构组合，后者用于实现声反射功能；(c) 吸声样品的示意图与实物照片，该样品包含1条反射通道以及3条工作频率各不相同的吸声通道。

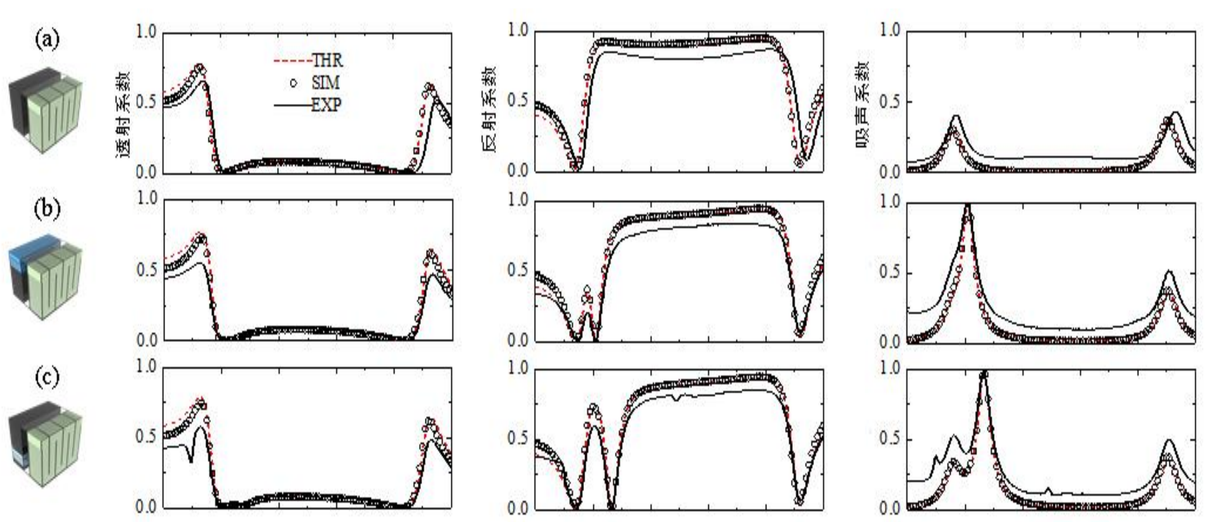


图4 宽带通流复合结构样件的声学系数理论解、有限元仿真解及实验结果； (a) 无吸声通道的情况；(b-d) 只有一个吸声通道的情况；(e)三条吸声通道集成的情况。

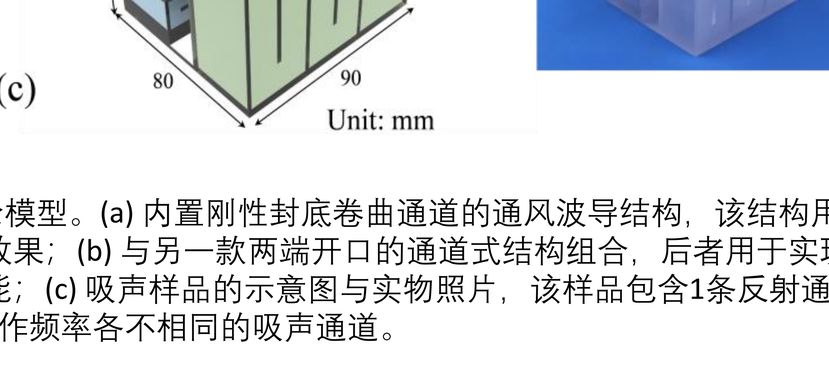


图2 （a）有无通流复合样件的情况下的入口平均流速与出口平均流速的计算图； (b)入口流速分别为 1 m/s、 4 m/s和 8 m/s时样件水平方向截面上的绝对速度云图。

结论：实验样品的厚度为90mm，通流开口率18%，吸声带宽的中心频率为428.5 Hz，样件的厚度与吸声中心频率的波长之比接近1/8.4，即在亚波长条件下实现了宽带吸声。