

# 提升微穿孔板吸声结构低频吸声性能的研究

## 究

汇报人：

2024-01-18



| CATALOGUE |

# 目录

- 引言
- 微穿孔板吸声结构基础理论
- 低频吸声性能提升方法探讨
- 仿真模拟与实验结果对比分析
- 创新点总结及未来展望
- 答辩环节准备与应对策略

# 01

## 引言



# 研究背景和意义

## 噪声污染问题

随着工业化和城市化的快速发展，噪声污染问题日益严重，对人们的生活和工作产生了极大的影响。

## 低频噪声的危害

低频噪声由于波长较长，穿透力强，对人体危害更大，如引起头痛、失眠、记忆力减退等。

## 微穿孔板吸声结构的应用

微穿孔板吸声结构是一种广泛应用于建筑和环境工程领域的噪声控制方法，但其在低频段的吸声性能有待提升。





# 国内外研究现状及发展趋势



## 国内外研究现状

目前，国内外学者已经对微穿孔板吸声结构进行了大量的研究，包括理论分析、数值模拟和实验研究等，取得了一定的成果。

## 发展趋势

随着新材料、新工艺和新技术的不断涌现，微穿孔板吸声结构的研究将更加注重提高其低频吸声性能，以满足日益增长的噪声控制需求。



# 研究目的和内容



研究目的：本研究旨在通过理论分析和实验研究，探讨提升微穿孔板吸声结构低频吸声性能的方法和途径，为实际应用提供理论指导和技术支持。



建立微穿孔板吸声结构的理论模型，分析其低频吸声性能的影响因素；



探讨不同材料和结构参数对微穿孔板吸声结构低频吸声性能的影响规律；



研究内容：主要包括以下几个方面



通过数值模拟和实验研究，验证理论模型的正确性和有效性；



提出提升微穿孔板吸声结构低频吸声性能的优化设计方案，并进行实验验证。

# 02

## 微穿孔板吸声结构基础理论



# 微穿孔板吸声结构概述



## 微穿孔板定义

微穿孔板是一种在薄板上加工出大量微小孔径的吸声材料，具有优秀的宽频带吸声性能。



## 吸声结构组成

微穿孔板、空腔和背板等部分组成，通过调整孔径、孔距、板厚等参数实现不同频段的吸声效果。





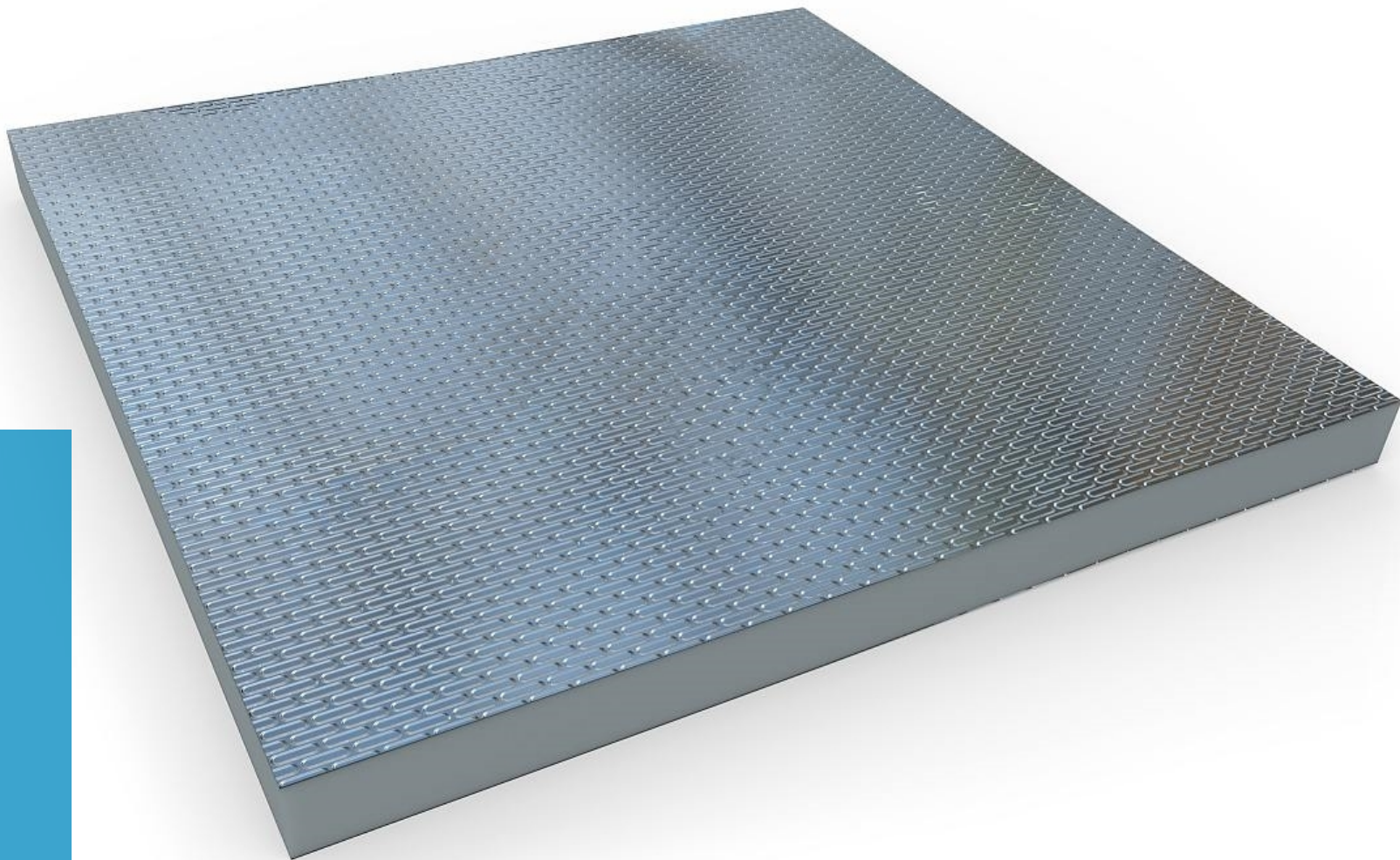
# 吸声原理及影响因素

## 吸声原理

微穿孔板吸声结构利用声波通过微孔时产生的摩擦阻力和板后的空气层振动消耗声能，达到降噪的目的。

## 影响因素

微穿孔板的孔径、孔距、板厚、空腔深度以及背板的材料和结构等因素都会影响吸声性能。





# 频率特性与阻抗特性分析



## 频率特性

微穿孔板吸声结构具有较宽的吸声频带，尤其在中高频段表现优异。但在低频段，由于声波波长较长，吸声性能相对较差。

## 阻抗特性

微穿孔板的阻抗与频率密切相关。在低频段，由于阻抗较小，声波容易穿透；而在高频段，阻抗增大，声波反射增强，从而提高了吸声性能。

# 03

## 低频吸声性能提升方法探讨





# 结构优化设计方案



## 穿孔形状与排列

通过改变微穿孔的形状（如圆形、方形、菱形等）和排列方式（如交错排列、密集型排列等），可以调整吸声结构的声学特性，进而提升低频吸声性能。

## 板厚与空腔深度

适当增加板厚和空腔深度，可以增大声波在结构内部的传播路径，提高声波与结构的相互作用，从而增强低频吸声效果。

## 多层复合结构

设计多层微穿孔板复合结构，通过各层之间的声波干涉和能量耗散，实现宽频带、高效率的低频吸声。



# 材料选择与性能分析



## 高分子材料

选用具有优异力学性能和良好声学特性的高分子材料，如聚碳酸酯（PC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）等，以保证微穿孔板的稳定性和耐用性。

## 金属材料

金属微穿孔板具有良好的刚度和强度，同时易于加工和成型。通过选择合适的金属材料（如铝、钢等）和表面处理方式（如喷涂、电镀等），可以实现良好的低频吸声效果。

## 复合材料

利用复合材料的可设计性和多功能性，将不同材料进行优化组合，形成具有优异低频吸声性能的微穿孔板结构。





# 制造工艺改进及实验验证

01

## 精密加工技术

采用激光切割、电火花加工等精密加工技术，提高微穿孔的加工精度和一致性，保证吸声结构的性能稳定性。

02

## 表面处理工艺

对微穿孔板进行表面处理（如喷涂吸音材料、增加阻尼层等），以改善其声学性能，提高低频吸声效果。

03

## 实验验证与优化

通过实验室测试和现场应用验证，对优化后的微穿孔板吸声结构进行性能评估。根据实验结果进行反馈和优化，不断完善设计方案和制造工艺，以实现最佳的低频吸声性能。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/475022143134011221>