

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 噪声与振动控制 (A 卷)  
说 明: 所有答题一律写在答题纸上

试题编号: 435  
第 1 页 共 4 页

一、填空题 (22 分, 每空格 2 分, 共 22 分)

1. 4 个刚度为  $200\text{N/m}$  的弹簧串联后, 再与 2 个刚度为  $100\text{N/m}$  的弹簧并联, 则系统的等效刚度为 [1]。
2. 一个固有频率为  $35\text{Hz}$  的质点振动系统, 在简谐外力的策动下作强迫振动, 简谐外力的频率为  $53\text{Hz}$ , 则系统作强迫振动的频率为 [2]。
3. 弦作二阶频率振动时, 波节位于 [3]。
4. 阻尼层的相对杨氏模量越小, 自由阻尼结构的阻尼越 [4]。
5. 超声波的频率范围是 [5], 对应的在空气介质中的波长范围是 [6]。
6. C 计权网络是模拟人耳对 [7] 方纯音的等响曲线。
7. 响度级的单位是 [8], 响度的单位是 [9]。
8. 平板结构水下声辐射的临界频率 [10] 空气中声辐射的临界频率。
9. 在一定时间间隔中, 瞬时声压对时间取均方根值称为 [11]。

二、简答题 (48 分, 每题 6 分, 共 48 分)

1. 请分析影响吸声材料吸声特性的主要因素及影响规律。
2. 什么是隔声罩的插入损失? 在什么情况下插入损失为零?
3. 简述黏弹性阻尼材料的“温频等效”关系。
4. 在自由阻尼结构上附加一隔离层可提高结构的阻尼, 请分析其机理。

## 西北工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：噪声与振动控制（A 卷）

试题编号：435

说 明：所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 4 页

5. 汽车高速行驶时的振动比低速行驶时小，请解释原因。
6. 吻合谷的存在使得隔声结构的隔声性能下降很多，请简述吻合谷产生的原因和改善的方法。
7. 双层墙与单层墙相比，其隔声性能有何不同？为什么？
8. 隔声间设计中应遵循“等透射量”的原则，请陈述理由。

### 三、判断分析题（18 分，每题 6 分，其中判断 1 分，分析 5 分）

1. 请判断如下图所示的消声器属于何种类型的消声器，并阐明其消声机理与消声特性。



2. 正误判断并解释：弹性结构可以在真空振动并辐射噪声。
3. 正误判断并解释：两个房间之间插入一堵墙，这堵墙两侧的声压级之差就是墙体的隔声量。

### 四、简单计算证明题（42 分，每题 6 分）。允许使用计算器。

1. 有一质点振动系统，其固有频率  $f_0$  为已知，而质量  $M_m$  与弹性系数  $K_m$  待求，现

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 噪声与振动控制 (A 卷)

试题编号: 435

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 3 页 共 4 页

设法在此质量  $M_m$  上附加一已知质量  $m$ , 并测得由此而引起的弹簧伸长  $\xi$ , 于是

系统的质量和弹性系数都可求得, 试证明之。

2. 有一组合隔声墙, 墙的总面积为 110 平方米, 其中门占 2 平方米, 窗占 8 平方米。墙、门、窗对 2kHz 声波的隔声量分别为 50dB、30dB、20dB。求该组合墙的对 2kHz 声波的隔声量。
3. 已知两声压级幅度之比为 2, 5, 10, 100, 求它们声压级之差。已知两声压级之差为 1dB, 3dB, 6dB, 10dB, 求声压幅值之比。
4. 有一弹簧  $K_m$  在它上面加一重物  $M_m$ , 构成一振动系统, 其固有频率为  $f_0$ 。(1) 假设要求固有频率比原来降低一半, 试问应该添加几只相同的弹簧, 并怎样联接?  
(2) 假设重物要加重一倍, 而要求固有频率  $f_0$  不变, 试问应该添加几只相同的弹簧, 并怎样联接?
5. 房间隔墙厚度 20 cm, 密度  $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$ , 试求 100Hz 及 1000Hz 声波的隔声量分别为多少? 如墙的厚度增加一倍, 100Hz 声波的隔声量为多少? (提示: 质量定律  $TL = -42 + 20 \lg f + 20 \lg M$ )
6. 两个声音, 各自对某点的声压级分别是 80dB 和 90dB, 问两声音同时存在时该点总声压级为多少 dB?
7. 甲每天在 82dB(A) 的噪声下工作 8 小时; 乙在 81dB(A) 下工作 2 小时, 在 84dB(A) 下工作 4 小时, 在 86dB(A) 下工作 2 小时。问谁受到噪声的危害大?

西北工业大学  
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：噪声与振动控制（A 卷）

试题编号：435

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 4 页 共 4 页

五、计算分析题（20 分，每题 10 分）。允许使用计算器。

1. 由下列一组倍频程加速度级，确定其水平振动级。

中心频率 (Hz)	1	2	4	8	16	31.5	63
加速度级(dB)	90	93	91	92	92	95	80
修正量(dB)	3	3	-3	-9	-15	-21	-27

2. 某房间尺寸为长  $7m \times$  宽  $6m \times$  高  $3m$ ，该房间六面均采用混凝土砌块墙，门窗面积为  $5m^2$ 。对该房间进行吸声处理，室内顶部采用吸声吊顶，地面采用实木地板。混凝土砌块墙、门窗、吸声吊顶、实木地板的吸声系数见下表。试求对该房间采取吸声处理措施能够达到的吸声降噪量，写出计算分析过程，并将结果列表给出（下表中空格仅作示范，请考生在答题卷中重新列表，吸声系数不必抄入）。

频率 $f$ (Hz)	125	250	500	1k	2k	4k
混凝土砌块墙 $\alpha_1$	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
门窗 $\alpha_2$	0.15	0.10	0.08	0.08	0.07	0.05
吸声吊顶 $\alpha_3$	0.42	0.40	0.43	0.48	0.49	0.55
实木地板 $\alpha_4$	0.22	0.30	0.34	0.32	0.41	0.42
吸声降噪量 $TL$						