

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 噪声与振动控制

共 2 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

一、填空题 20 分 (每空格 2 分)

1. 6 个刚度为 K 的弹簧串联, 其等效刚度为 (1)。
2. 质点振动系统发生速度共振的条件是 (2)。
3. 梁作纵振动时, 振动的固有频率 f 与梁长度 L 的关系是 (3); 梁作横振动时, 振动的固有频率 f 与梁长度 L 的关系是 (4)。
4. 人耳对 1kHz 纯音的可听阈是 (5) Pa 。
5. C 计权网络是模拟人耳对 (6) 方纯音的等响曲线, 单位是 (7)。
6. 隔振设计必须考虑系统的固有振动特性, 只有当激励频率 f 和系统的固有频率 f_0 满足 (8) 关系时, 才能起到有效的隔振作用。
7. 无限平板振动辐射噪声的条件是: 弯曲振动的频率 (9) 符合频率。
8. 1 宋是频率为 1000Hz 、声压级为 (10) dB 的纯音的感觉反应量。

二、判断对错并解释 15 分 (每小题 5 分)

1. 有阻尼的质点振动系统作自由振动时, 随着时间的推移, 系统的振动将越来越慢。
2. 钢管的一端受到瞬态冲击, 可在钢管的另一端同时接收到固体声和空气声。
3. 隔墙厚度减小一半, 隔声量相应地也降低一半。

三、简答题 15 分 (每小题 5 分)

1. 抗性消声器产生高频失效频率的原因是什么? 阻性消声器是否也存在高频失效现象?
2. 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。
3. 吸声材料的厚度决定了其吸声系数的大小和频率范围, 请问: 增加吸声材料的厚度将使其吸声性能发生什么样的改变?

四、简算题 20 分（每小题 10 分）

1. 四个声源相互独立，其中一个声源单独辐射时在空间某点测到的声压级为 70 分贝，另一个声源单独辐射时在该点测到的声压级也是 70 分贝，第三个声源单独辐射时在该测点测到的声压级是 73 分贝，第四个声源单独辐射时在该测点测到的声压级是 76 分贝，请计算这四个声源同时辐射时，该点的声压级是多少？
2. 下表给出了所测得的某声音的倍频程声压级，以及各频率对应的从声压级到 A 声级的修正关系，请计算该声音的 A 声级。

中心频率 f_i / Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
声压级 L_{pi} / dB	96.5	92.4	78.9	85.5	73.3	87.1	78.3	86.4
修正量 d_i / dB	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	+1.2	+1.0	-1.1

五、计算证明题 30 分（每小题 15 分）

1. 一个质量为 M 的机器由 4 个刚度均为 K 的弹簧支撑，弹簧分别位于该机器的 4 个角落，机器在频率为 f 、幅度为 A 的外力激励下振动。要求：（1）计算系统的固有频率；（2）设计一个动力吸振器，要求该吸振器能够完全吸除机器的振动，并且吸振器本身的振幅不超过 B 。
2. 对于有阻尼的质点振动系统，假设系统的固有频率为 f ，损耗因子为 η ，请证明 $\eta \approx \frac{2.2}{fT_{60}}$ 。这里 T_{60} 是振动加速度级下降 60dB 所经历的时间。