

目 录

主要符号表/IX

第 1 章结构动力学概论/

1.1 基本概念

1.1.1 动力计算的特点

1.1.2 动力荷载的分类

1.1.3 动力分析的目的、方法和任务

1.2 弹性系统的动力自由度

1.2.1 集中质体法

1.2.2 广义位移法

1.2.3 有限单元法

1.3 结构振动中的能量耗散——阻尼力

1.3.1 粘性阻尼

1.3.2 滞变阻尼

1.3.3 摩擦阻尼

1.4 运动方程式的建立

1.4.1 应用的原理和方法

1.4.2 广义单自由度系统

习题

第 2 章单自由度系统的振动/

2.1 单自由度系统的无阻尼自由振动

2.1.1 无阻尼自由振动解

2.1.2 单自由度系统的动力特性

2.2 单自由度系统的有阻尼自由振动

2.2.1 有阻尼自由振动解

2.2.2 阻尼的识别

2.3 单自由度系统简谐荷载作用下的受迫振动

2.3.1 无阻尼受迫振动

2.3.2 有阻尼受迫振动

2.4 减振与隔振

2.4.1 减振与隔振的常用方法

2.4.2 隔振的基本原理

2.5 关于阻尼的讨论

- 2.5.1 粘性阻尼的缺陷
- 2.5.2 等效粘性阻尼
- 2.5.3 滞变阻尼计算
- 2.5.4 摩擦阻尼计算
- 2.6 周期荷载作用下的响应
 - 2.6.1 荷载展开为傅里叶级数求响应
 - 2.6.2 应用指数形式傅里叶级数求响应
- 2.7 一般荷载作用下的响应
 - 2.7.1 时间域里求响应
 - 2.7.2 响应的数值计算
 - 2.7.3 频率域里求响应
- *2.8 非线性系统的动力响应
 - 2.8.1 增量型运动方程式
 - 2.8.2 逐步积分法
 - 2.8.3 逐步积分法计算步骤
- 习题

第3章多自由度系统的振动/

- 3.1 运动微分方程的建立
- 3.2 结构特性矩阵的计算
 - 3.2.1 单元刚度矩阵
 - 3.2.2 单元质量矩阵
 - 3.2.3 单元阻尼矩阵
 - 3.2.4 单元荷载列阵
 - 3.2.5 单元几何刚度矩阵
 - 3.2.6 自由度缩减——静力凝聚
- 3.3 多自由度系统的自由振动
 - 3.3.1 自振频率和振型的计算
 - 3.3.2 振型的正交关系
 - 3.3.3 频率方程有重根情况的处理
- 3.4 多自由度系统的动力响应
 - 3.4.1 坐标变换
 - 3.4.2 无阻尼受迫振动
 - 3.4.3 有阻尼受迫振动

*3.5 非线性系统的动力分析

3.5.1 威尔逊 θ 法

3.5.2 纽马克 β 法

习题

第4章 无限自由度系统的振动/

4.1 直梁弯曲振动的基本方程

4.2 直梁弯曲无阻尼自由振动

4.2.1 运动方程及初参数解

4.2.2 自振频率和振型计算

4.2.3 振型之间的正交性

4.3 简谐荷载下直梁弯曲无阻尼受迫振动

4.4 一般荷载下直梁弯曲有阻尼受迫振动

*4.5 轴向力、剪切变形和惯性转矩对直梁弯曲自由振动的影响

4.5.1 轴向力的影响

4.5.2 剪切变形和惯性转矩的影响

习题

第5章 自振频率和振型的实用计算/

5.1 能量法求自振频率

5.1.1 瑞利能量法

5.1.2 李兹能量法

5.2 幂法计算自振频率和振型

5.2.1 最低阶频率和振型的计算

5.2.2 最高阶频率和振型的计算

5.2.3 高阶频率和振型的计算

5.2.4 加速迭代收敛的方法

5.3 子空间迭代法

5.3.1 瑞利 李兹法的矩阵形式

5.3.2 子空间迭代法

*5.4 对奇异矩阵的处理

5.4.1 刚度矩阵为奇异的情况

5.4.2 质量矩阵为奇异的情况

习题

第 6 章结构抗震计算/

6.1 概述

6.2 单自由度系统的地震响应与反应谱

6.2.1 静力法

6.2.2 单自由度系统的地震响应与反应谱

6.3 多自由度系统的地震响应

*6.4 多支座不同干扰时结构的地震响应

*6.5 结构与地基的动力相互作用

6.5.1 集中参数法

6.5.2 有限单元法

习题

第 7 章随机振动基础/

7.1 随机过程基本知识

7.1.1 随机过程的完全描述

7.1.2 随机过程的相关描述

7.1.3 随机过程的谱描述

7.1.4 随机过程的各态历经性

7.2 单自由度线性系统随机振动分析

7.2.1 脉冲响应函数及频率响应函数

7.2.2 平稳随机干扰下的响应

7.2.3 对理想白噪声的响应

7.2.4 对限带白噪声的响应

7.3 多自由度线性系统随机振动分析

7.3.1 经典阻尼的线性振动系统

7.3.2 平稳随机干扰下的响应

*7.4 非线性系统随机振动分析

7.4.1 马尔柯夫过程

7.4.2 伊藤随机微分方程

7.4.3 FPK 方程法

7.4.4 单自由度非线性系统的稳态 FPK 方程解

附录 A 克雷洛夫函数数值表

附录 B 平面杆系结构自振特性和动力响应计算程序简介