



研究生课程教学大纲

课程名称：	海洋结构动力学		
	Dynamics of offshore structures		
课程编号：	ZB02401M		
开课单位：	船舶与海洋工程系	开课学期：	1
课内学时：	48	学分：	3
适用学科专业及层次：	船舶与海洋工程学术学位硕士生/专业学位硕士生		
先修课程：	材料力学、结构力学		
教学团队：	王腾、包兴先		

一、课程简介与学习目标

课程是船舶与海洋工程专业攻读学术学位和专业学位硕士研究生的专业核心课，主要阐述海洋结构动力学的基本理论及其在海洋结构工程中的应用方法。通过本课程的学习，要求学生了解不同海洋结构物的动力特性，掌握海洋结构在确定性波浪力和随机波浪力作用下振动问题的一般求解方法。对于单自由度、多自由度问题，掌握自由振动和强迫振动下的运动微分方程的建立及求解方法。对于连续体问题掌握动力学方程的形成和求解原理。达到能应用海洋结构动力学的基本原理和方法进行海洋结构物动力响应分析计算的目的。

二、课程内容

第1章 海洋结构概述

第2章 海洋环境荷载

2.1 波浪理论

2.2 风速和风谱

2.3 海流

2.4 内波地震

2.5 波浪荷载

2.6 莫里森力和绕射力的适用范围

2.7 慢漂波浪力

2.8 系泊力

第3章 单自由度体系的确定性动力响应

3.1 基本动力体系的运动方程

3.2 线性系统的固有频率

3.3 单自由度系统无阻尼自由振动

3.4 有阻尼的单自由度自由振动

3.5 谐振荷载响应

3.6 周期性荷载作用下的响应

3.7 非周期性荷载作用下的响应

3.8 时域和频域转换函数之间的关系

3.9 线性结构对地震荷载的响应

第4章 海浪的统计描述

4.1 随机过程术语

4.2 不规则波浪要素的统计分布

4.3 随机过程的谱分析

4.4 线性系统对输入的反应

4.5 波浪能量谱的描述

4.6 设计谱的时间历程的合成

4.7 莫里森方程拖曳力的线性化

第5章 浮式海洋结构物的动态响应

5.1 响应分类

5.2 摇荡浮体所受到的作用力

5.3 运动方程及解法

5.4 船舶的波频响应

第 6 章 多自由度体系响应

6.1 运动方程

6.2 运动方程：牛顿法

6.3 运动方程：拉格朗日方程

6.4 无阻尼自由运动

6.5 有阻尼的强迫运动

6.6 规则波作用下导管架海洋平台的时域响应

6.7 地震荷载下的响应

6.8 波浪荷载下结构的统计响应

第 7 章 连续系统

7.1 梁和缆索的数学模型

7.2 缆索的动力响应

7.3 梁的振动响应分析

7.4 海洋热能转换 OTEC 管的铺设

第 8 章 海洋结构桩基响应

8.1 桩土相互作用

8.2 p-y 曲线法：

8.3 水平荷载桩基响应计算

第 9 章 海洋结构物模态参数识别

9.1 模态参数识别的理论基础

9.2 随机减量技术

9.3 模态参数识别的时域方法

9.4 模态参数识别的频域方法

9.5 海上风电结构动力响应计算

9.6 随机激励下海洋结构物模态参数识别

三、教学方式

课堂理论讲授+案例分析，课外文献阅读

四、考核方式

平时作业+课堂表现+期末考核

五、教材与参考资料

(一) 教材

王腾, 李昌良编, 《海洋结构动力学》, 中国石油大学出版社, 2020年

(二) 主要参考资料:

Dynamics of offshore structures[M]. John Wiley & Sons, 2003.

Chakrabarti S K. Hydrodynamics of offshore structures[M]. WIT press, 1987.

Chopra A K. Dynamics of structures, a primer[M]. Earthquake Engineering Research, 1995.