

南京信息工程大学硕士研究生招生入学考试  
《物理海洋学》考试大纲

科目代码: 815

科目名称: 物理海洋学

## 第一部分 课程目标与基本要求

### 一、课程目标

物理海洋学主要介绍海洋物理特征和海洋动力学理论。重点是海洋动力系统包括海流、海浪、海潮、风暴潮、内波、陆架自由波、温盐环流以及海洋涡旋等系统的动力学描述。以数学物理的方式讨论海洋动力系统的结构特征、热动力配置、演变规律、发展机制、影响作用等。

本课程旨在使学生系统地掌握物理海洋学的基本概念, 主要理论, 了解概念和理论的发展过程与趋势、应用领域与方法。通过本课程的学习要求学生掌握海洋的动力系统的基本特征和运动变化的基本规律, 学会对海洋动力系统进行研究和分析的基本思路和方法。为系统地学习后续课程打下必要基础。

### 二、基本要求

要求学生掌握基本概念、基本理论和基本方法, 理解海洋动力系统及其演变过程的物理特征; 理解海洋动力学理论的意义。掌握基本运算的方法并应用于对海洋动力系统的定性定量描述。培养学生专业分析思路, 提高综合分析及解决问题的能力。

## 第二部分 内容与考核目标

### 第一章至第三章 海洋基本特征背景知识

- (1) 熟悉世界大洋温、盐、密度场主要分布特征包括水平分布与垂直剖面分布
- (2) 熟悉世界大洋的热量、水量平衡; 世界大洋的水团和环流, 以及海洋中尺度涡旋;
- (3) 理解其他海水物理要素特征与分布;

### 第四章. 海水运动基本方程

- (1) 掌握向量形式的运动学基本方程的推导; 球坐标系和局地直角坐标系中的运动方程; 海水层流运动的基本方程组; 铅直向平均基本方程及基本方程的尺度分析与简化
- (2) 掌握海洋边界条件的概念及边界条件的方程;
- (3) 熟悉旋转坐标系中的加速度及作用于海水微团的力;
- (4) 理解时间平均的基本方程和边界条件;

### 第五章 海流

- (1) 掌握不考虑摩擦的定常流动—地转流；
- (2) 掌握考虑摩擦的定常流动尤其是 Ekman 流；
- (3) 熟悉非定常漂流、惯性流等；
- (4) 熟悉风生大洋环流，掌握 Sverdrup 理论；
- (5) 熟悉热盐环流；
- (6) 理解大洋风生—热盐环流，朗缪尔环流；

## 第六章 海浪

- (1) 掌握线性波动理论；线性波动的合成；
- (2) 掌握波动的折射和绕射；有限振幅波动；
- (3) 熟悉海浪谱基本理论；
- (4) 理解海浪的统计性质；

## 第七章 潮波

- (1) 掌握潮汐基本概念、主要天体引潮力。
- (2) 掌握潮汐平衡潮理论；
- (3) 掌握潮汐动力潮理论
- (4) 熟悉等深广阔水域中的潮波系统；海峡中和矩形海湾中的潮波；
- (5) 潮波变截面海湾和河口中的潮波、浅水潮波；

## 第八章 内波

- (1) 掌握小振幅内波的一般特性，以及浮频率；
- (2) 掌握内波与表面波的区别；两层流体中的界面波
- (3) 熟悉界面波和考虑地转效应的界面波的特性
- (4) 理解内波对自由海面的影响
- (5) 熟悉潮成内波及孤立波表现，与大洋潮波的区别

## 第九章 风暴潮

- (1) 掌握狭长矩形浅水海域中的定常风暴潮；
- (2) 掌握狭长矩形浅水海域中的非定常风暴潮；考虑地转效应的风暴潮；
- (3) 熟悉大洋风暴潮的生成与传播；大陆架上的风暴潮

### 第三部分 有关说明与实施要求

#### 1. 考试目标的能力层次的表述

本课程对各考核点的能力要求一般分为三个层次用相关词语描述：

较低要求——了解

一般要求——理解、熟悉、会

较高要求——掌握、应用

一般来说,对概念、原理、理论知识等,可用“了解”、“理解”、“掌握”等词表述;对应用方面,可用“会”、“应用”、“掌握”等词。

## 2. 参考书目

## 3. 命题考试的若干规定

(1) 本课程的命题考试是根据本大纲规定的考试内容来确定的,根据本大纲规定的各种比例(每种比例规定可有3分以内的浮动幅度来组配试卷,适当掌握试题的内容、覆盖面、能力层次和难易度)。

(2) 各章考题所占分数大致如下:

第一章至第三章:海洋基本特征背景知识 约占 10%

第四章:海水运动基本方程 占 15%

第五章:海流 约占 20%

第六章:海浪 约占 15%

第七章 潮波 约占 20%

第八章:内波 约占 10%

第九章:风暴潮 约占 10%

(3) 其难易度分为易、较易、较难、难四级,在试卷中四种难易度;试题难易度分数比例 2: 3: 3: 2。

(4) 试卷中对不同能力层次要求的试题所占的比例大致是:“了解”占 20%，“理解”(熟悉、能、会)占 40%，“掌握”包括应用占 40%。

(5) 试题主要题型有:名词解释、问答题、公式推导题、综合题包括应用题在内等多种题型。

(6) 考试方式为闭卷考试。考试时间 180 分钟,试题主要测验考生对本学科的基本理论、基本知识和基本技能掌握的程度,以及运用所学理论分析、解决问题的能力。试题要有一定的区分度,难易度要适当。一般应使本学科、专科本科毕业的优秀考生能取得及格以上成绩。

(7) 题型举例

● 名词解释题:

梯度流, 倾斜流

● 问答题:

给出大陆架水域三种自由波的名称,为何称自由波?

● 公式推导题

利用线性波表面位移的表达式  $\zeta = a \sin(kx - \omega t)$  和合成波表面位移的近似表达式:

$$\zeta = \frac{Q}{\sqrt{\pi x}} \left( \frac{gt^2}{4x} \right)^{1/2} \cos\left( \frac{gt^2}{4x} - \frac{\pi}{4} \right), \quad \text{推导线性波数守恒方程 } \frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial \omega}{\partial x} = 0。$$

● 综合题:

说明内波与表面波的区别.

