

# 2024 级博士研究生申请-考核制入学资格考试自命题考试大纲

科目名称：大气科学基础

## 一、考试要求

主要考核学生对地球大气组成和结构、大气辐射学、大气动力学、大气热力学、云和降水物理学基础知识的理解与掌握，考查学生对高等大气物理学中大气辐射传输、大气湍流、大气边界层相关知识的了解。

## 二、考试内容

### 1. 大气概述

地球大气的演化，现代地球大气的组成及其微量气体浓度的变化，地球大气的铅直分布规律。大气状态方程及其应用，各种湿度参量概念及计算方法。大气静力学方程，压高公式及位势高度概念。标准大气，气压梯度和气压梯度力概念。

### 2. 大气辐射学基础

辐射基本物理量，热辐射基本定律及应用。大气对辐射传输的吸收、散射和削弱规律。太阳辐射在大气中的传输过程。长波辐射传输特点，平面平行大气长波辐射传输方程。地面、大气和地-气系统的辐射收支，大气保温效应，辐射平衡温度和气层变温率的计算方法。

大气分子吸收光谱、辐射传输中的光谱积分、平面平行大气辐射传输方程的数值解法、气候变化的辐射强迫。

### 3. 大气动力学基础

旋转地球上的大气运动方程，大气运动方程的尺度分析及其近似处理。地转风和梯度风原理及其实际应用，热成风概念。地面摩擦风的特征和计算方法，大气边界层中风随高度的变化规律，影响风的日变化的动力和热力因子。

大气湍流的基本特征和定量描述，湍流参数化，雷诺平均方程及其闭合问题。大气边界层特征，近地面层及其廓线规律，中性、对流和稳定边界层的一般结构。

### 4. 大气热力学基础

热力学基本定律和热力学函数及其在空气和水物质系统中的应用，未饱和湿空气系统和含有液态水的饱和湿空气系统热力学方程，空气微团的干、湿绝热过程的态变规律，位温和假相当位温概念及其应用，绝热混合过程和等压冷却过程，气层静力稳定度、气层不稳定能量概念，气层升降时稳定度的变化。

### 5. 云和降水物理学基础

云雾形成的基本条件和宏观过程，云雾的微观特征及描述方法，Kelvin 定律、Raoult 定律和Kohler 方程，自然云条件下云滴和冰晶核化的微物理机制，云滴凝结增长和冰晶凝华增长的微物理过程，云雨滴和冰雪晶的碰并增长过程，层状云和积状云降水形成机制，冰雹形成与生长机制，人工影响天气的基本原理和方法。

## 三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 2.5 小时，满分 100 分。

题型包括：选择题（含多选）（约 20 分）、名词解释（约 15 分）、简答题（约 30 分）、计算与证明题（约 35 分）。

## 四、参考书目

1. 《大气物理学》，盛裴轩等编著，北京大学出版社，2015年，第2版。
2. 《大气科学基础》，王伟民等编著，气象出版社，2011年，第1版。
3. 《高等大气物理学》，周祖刚编著，自编教材，2015年，第1版。
4. 《高等大气物理学》，周秀骥等编著，气象出版社，1991年，第1版。

# 2024 级博士研究生申请-考核制入学资格考试自命题考试大纲

科目名称：海洋科学基础

## 一、考试要求

主要考核学生对海水的物理特性和世界大洋的层化结构、海洋环流、海洋中的波动现象、潮汐、海洋中的声光传播。

## 二、考试内容

### 1. 地球系统与海底科学

地球及海洋的基础知识，包括地球的基础知识，地表的海陆分布、海洋的划分。

### 2. 海水的物理特性和世界大洋的层化结构

海水的物理特性（包括描述海水状态的温度、盐度、压强、密度等基本物理量和几个基本状态参量之间的关系、海水的主要热学和力学性质、海冰的形成及性质、世界大洋热量和水量平衡）和世界大洋温度、盐度和密度的分布与水团；海流的大弯曲和中尺度涡。

### 3. 海洋环流

海流的成因及表示方法；引起海水运动的力，海水运动方程组；基本方程的尺度分析与简化；地转流的方程及流的性质；地转流动力计算方法；风海流的基本性质；升降流的性质；风生大洋环流理论；赤道流系名称及运动方向；世界大洋的主要环流和水团，及它们的性质；世界著名大渔场的不同形成原因。

### 4. 海洋中的波动

小振幅重力波的基本性质；海洋中波动能量及能流的公式；驻波性质；波动折射和绕射的概念；有限振幅波中 Stokes 波的性质；海洋内波中界面内波和密度连续海洋中内波的基本性质；开尔文波和罗斯贝波的基本性质；风浪和涌浪的定义及特征；风浪成长概念；海浪的统计性质；能谱和方向谱的基本概念；常用海浪谱的名称和特点；海浪谱估计中的 Nyquist 折迭现象。

### 5. 潮波

与潮汐有关的天体知识；引潮力和引潮势的概念；平衡潮的假定和结论；八分算潮法；假想天体和分潮的概念；潮汐动力学理论的出发点和几种特殊海域中的潮波；风暴潮的基本概念。

### 6. 海洋中的声、光传播及其应用

海洋中声波的传播速度和折射规律；掌握海洋声道的概念；海洋中光的散射、吸收和衰减的规律；水色、透明度等概念。

### 7. 中国近海的区域海洋学

我国海区的自然环境概况；我国近海的海洋水文状况；我国近海的水团和海洋锋的概况；我国近海海洋环流的基本情况；我国近海的潮汐、潮流的分布；海浪的分布概况。

### 8. 卫星海洋遥感

卫星海表温度遥感和海色卫星遥感的基本原理及概念；微波高度计相关概念、测高原理及应用；微波散射计测风原理；星载合成孔径雷达基本概念。

### 9. 大气与海洋

海洋上的天气系统；海洋在气候系统中的地位；海洋-大气相互作用的基本特征；ENSO 及其

对大气环流的影响。

### 三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 2.5 小时，满分 100 分。

题型包括：填空题（约 45 分）、简答题（约 25 分）、论述题（约 30 分）。

### 四、参考书目

1. 《海洋科学导论》，冯士筭等编著，高等教育出版社，2001 年，第 1 版。
2. 《物理海洋学》，叶安乐等编著，青岛海洋大学出版社，1992 年，第 1 版。