

中国海洋大学 2013 年攻读硕士学位研究生考试大纲

-----海洋环境学院

610 高等数学

考试性质

高等数学是理、工科专业硕士研究生入学考试的专业基础课程。高等数学入学考试是为招收理、工科专业硕士研究生而实施的具有选拔功能的水平考试，它的指导思想是既要为国家选拔具有较强分析问题与解决问题能力的高层次人才，又要有利于促进高等学校高等数学课程教学质量的提高。

考试的基本要求

要求考生能系统理解高等数学的基本概念和基本原理，掌握高等数学的基本思想与方法，具有较好的逻辑推理能力、空间想象能力、计算能力以及运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

适用专业

海洋科学类、大气科学类、海洋技术类有关专业。

考试内容

1、高等数学（75%）

考试内容：函数的极限与连续，一元函数微积分及其应用，向量代数与空间解析几何，多元函数微积分及其应用，场论，含参变量积分，无穷级数，常微分方程及其应用。

2、线性代数（25%）

考试内容：行列式的性质与计算，矩阵理论，线性方程组理论，向量空间理论，特征值与特征向量理论，二次型理论。

考试形式及总分

本考试为闭卷考试，满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

801 专业课 1（以动力气象学为主）

动力气象学

第一章 描述大气运动的方程组

大气中的动量守恒，质量守恒和能量守恒。旋转坐标系大气动力学方程组，球坐标系大气动力学方程组，Z 坐标系大气动力学方程组，尺度分析和大气动力学方程组的简

化，等压面坐标系大气动力学方程组。大气动力学方程组的初始条件和边界条件及其大气动力学方程组的闭合。

第二章 自由大气中的平衡运动

自然坐标系中大气运动的基本方程组，自由大气中的平衡流场，地转风，梯度风，旋衡风，惯性风，热成风和地转偏差。

第三章 准地转大气动力学

大气中的涡旋运动及其环流和涡度描述，环流定理，涡度方程和位涡度方程及其应用，准地转位涡度方程，准地转垂直运动方程和准地转位势倾向方程，准地转大气动力学方程组。

第四章 大气边界层动力学

描述大气湍流运动的方程组，边界层风随高度的分布规律，边界层大气中的平衡运动，埃克曼抽吸，次级环流和旋转减弱。

第五章 大气波动学

小扰动法和大气动力学方程组的线性化，大气声波，大气重力波，重力内波，重力外波，惯性波，惯性重力内波和惯性重力外波，罗斯贝波。浅水模式方程组和包辛内斯克方程组。

第六章 大气运动的稳定性

正压不稳定，惯性不稳定和斜压不稳定

第七章 大气能量学

大气中的基本能量形式，大气能量平衡方程及其能量转换与守恒，大气有效位能的基本概念及其大气有效位能守恒方程。

大气物理学

第一章 行星大气和地球大气的演化

太阳系各行星大气层的主要成分及形成原因；地球自形成之后，经历的各代大气。

第二章 地球大气的成分及分布

地球大气成分的垂直分布，描述大气湿度的物理量及相互关系。

第三章 大气压力

大气静力学方程和气压-高度公式；几种理想的大气模式；气压场的三维结构。

第四章 大气的分层和结构

地球大气常见的几种分层方法，大气质量的垂直分布。

第五章 地面和大气中的辐射过程

描述辐射的几个物理量，辐射的物理规律；地球大气对辐射的吸收和散射；大气上界太阳辐射的计算及其在大气中的传输；地球辐射在大气中的传输；地面、大气及地气系统中的辐射平衡。

第六章 大气热力学基础

应用于大气的热力学第一定律、第二定律；大气中的干、湿绝热过程及相关概念；在热力学图表上表示干、湿绝热过程及相关物理量；大气的静力稳定度问题。

第七章 云雾形成的宏观条件及一般特征

云和降水的分类及生成条件，对流云的生命史、空间尺度、含水量等宏观特征；云滴的谱分布和降水粒子的谱分布。

第八章 云雾降水形成的微物理过程

云粒子的均质核化、异质核化，大气中的凝结核、冰核，云滴和冰晶的增长，冰雹的形成机制。

第九章 人工影响天气简介

人工影响云雾原理，冷云降水催化原理，暖云降水催化原理，人工消雹原理

802 专业课 2（以天气学为主）

天气学原理

第一章 气团和锋

气团、锋、锋面附近气象要素场的特征、锋面分析、锋面综合分析、锋生与锋消

第二章 气旋和反气旋

气旋、反气旋的特征和分类、涡度与涡度方程、位势倾向方程与 ω 方程、温带气旋与反气旋、东亚气旋与反气旋

第三章 大气环流

大气平均环流场特征与季节转换、控制大气环流的基本因子与大气环流的基本模型、极地环流、热带环流概况、西风带大型扰动、急流、东亚环流基本特征

第四章 天气形势预报

分析判断天气系统变化

第五章 寒潮天气过程

概述、寒潮天气形势、寒潮天气成因分析、寒潮预报

第六章 大型降水天气过程

降水的形成与诊断、大范围降水的环流特征、降水的天气尺度系统、暴雨中尺度系统、不同高度急流对暴雨生成的作用

第七章 对流性天气过程

雷暴的结构及雷暴天气的成因、中小尺度天气系统、对流性天气预报的物理基础、对流性天气的预报方法

第八章 低纬度天气系统

低纬度大气运动基本特征、太平洋副热带高压、南亚高压、赤道辐合带、台风、热带波动、云团

第九章 东亚季风系统

季风系统及季风系统成员、季风形成

大气物理学

第一章 行星大气和地球大气的演化

太阳系各行星大气层的主要成分及形成原因；地球自形成之后，经历的各代大气。

第二章 地球大气的成分及分布

地球大气成分的垂直分布，描述大气湿度的物理量及相互关系。

第三章 大气压力

大气静力学方程和气压-高度公式；几种理想的大气模式；气压场的三维结构。

第四章 大气的分层和结构

地球大气常见的几种分层方法，大气质量的垂直分布。

第五章 地面和大气中的辐射过程

描述辐射的几个物理量，辐射的物理规律；地球大气对辐射的吸收和散射；大气上界太阳辐射的计算及其在大气中的传输；地球辐射在大气中的传输；地面、大气及地气系统中的辐射平衡。

第六章 大气热力学基础

应用于大气的热力学第一定律、第二定律；大气中的干、湿绝热过程及相关概念；在热力学图表上表示干、湿绝热过程及相关物理量；大气的静力稳定度问题。

第七章 云雾形成的宏观条件及一般特征

云和降水的分类及生成条件，对流云的生命史、空间尺度、含水量等宏观特征；云滴的谱分布和降水粒子的谱分布。

第八章 云雾降水形成的微物理过程

云粒子的均质核化、异质核化，大气中的凝结核、冰核，云滴和冰晶的增长，冰雹的形成机制。

第九章 人工影响天气简介

人工影响云雾原理，冷云降水催化原理、暖云降水催化原理，人工消雹原理

803 流体力学

第一章 流体物理性质和流体运动的描述

流体物理性质，包括粘性、可压缩性、热传导性；描述流体运动的欧拉和拉格朗日方法；亥姆霍兹速度分解定理。

第二章 理想流体流动

连续性方程，欧拉方程，理想流体流动的边界条件，伯努利方程和拉格朗日方程，以及上述方程和边界条件的应用。

第三章 流体运动基本方程组

系统和控制体的概念，雷诺输运定理；流体团受力和本构方程，动量方程（包括 N-S 方程），能量方程，初始条件，粘性流动边界条件（包括固壁边界、自由表面边界、两种流体分界面处的速度、应力、温度所满足的边界条件）。

第四章 流体的涡旋运动

涡度、涡通量和速度环量的定义；涡度方程，涡管的伸缩和翻转效应；环流变化方程，开尔文定理和涡旋运动的保持性；斜压、非保守力和粘性对涡旋运动的影响。

第五章 理想不可压缩流体的无旋流动

不可压缩无旋流动的速度势，平面不可压缩流动的流函数，定常平面不可压缩无旋流动的复势；基本流动的复式（包括均匀流、点源诱导的流动、点涡诱导的流动、偶极子诱导的流动）；无环量和有环量圆柱绕流；平面镜像法和 Milne — Thomson 圆定理；定常绕流中物体受力计算，茹可夫斯基定理。

第六章 粘性不可压缩流体的层流流动

粘性不可压缩流动层流流动基本方程组；相似原理和量纲分析；层流流动的精确解（包括无限大平行平板间的定常粘性层流、平板的突然启动引起的粘性层流、圆管中的定常粘性层流、同轴圆柱间的定常粘性层流）；小雷诺数绕圆球流动的 Stokes 近似和 Ossen 近似解，Stokes 公式。

第七章 边界层和湍流简介

边界层的概念，普朗特边界层方程组，平板层流边界层布拉修斯解；湍流的基本特征，雷诺方程、雷诺应力，混合长理论，湍流边界层普适速度分布律。

804 海洋学

第一章 地球概观

第 1 节 宇宙中的地球和地球的运动：(1) 宇宙中的地球；(2) 地球的运动

第 2 节 地球概观：(1) 地球结构；(2) 海陆分布特点

第 3 节 构造学说：(1) 大陆漂移说；(2) 海底扩张说；(3) 板块构造说

第 4 节 海水来源：(1) 水的来源；(2) 盐分的来源

第 5 节 海洋的划分：(1) 海和洋的定义及水文特征；(2) 洋的划分和海的分类

第 6 节 海面地形和海底地形：(1) 大陆边缘；(2) 洋中脊；(3) 洋盆

第 7 节 太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋、南大洋及中国海形态

第二章 海水的物理性质

第 1 节 海水的组成：(1) 海水的组成；(2) 海水组成恒定性原理

第 2 节 海水的物理性质：(1) 淡水；(2) 海水热力学性质；(3) 海水的其他物理性质

第 3 节 海水的温度，盐度，密度和海水状态方程

第 4 节 海冰：(1) 冰的形成；(2) 海冰分类；(3) 海冰的时空分布；(4) 海冰的物理性质；(5) 海冰与海况；(6) 海冰与气候；(7) 海冰的危害

第三章 海洋中的热收支和水平衡

第 1 节 海面热收支：(1) 太阳辐射；(2) 海面有效回辐射；(3) 蒸发潜热；(4) 感热交换；(5) 世界大洋海面年平均热收支随纬度变化

第 2 节 海洋内部热交换：(1) 铅直方向上的热输运；(2) 水平方向热输送；(3) 海洋中全热量平衡

第 3 节 海洋中的水平衡：(1) 影响因子；(2) 水平衡方程；(3) 水平衡对盐度的影响

第四章 大洋及中国海的温度、盐度、密度的分布及变化

第1节 大洋温度、盐度和密度的分布及变化：(1)水平分布；(2)垂直分布；(3)变化

第2节 中国海温盐分布及变化；三、海水温度、盐度、密度的观测

第五章 大气环流

第1节 大气垂直结构与气象要素：(1)地球大气的平均状态；(2)地球大气的铅直分层；(3)气象要素：温、压、湿、风。

第2节 大气环流：(1)气压带和风带；(2)季风环流。

第3节 主要天气系统：(1)低纬度系统；(2)中高纬度系统；(3)中小尺度天气系统；(4)区域性天气系统。

第4节 中国海气候特征：(1)天气特征；(2)气候分布；(3)寒潮；(4)台风

第六章 海洋环流与水团

第1节 概述：(1)定义及分类；(2)影响和产生海流的力

第2节 海流成因：(1)风海流；(2)密度流

第3节 地转流

第4节 风海流：(1)无限深海风海流；(2)浅海风海流；(3)风海流体积输运；(4)风海流的副效应

第5节 惯性流：(1)定义；(2)水质点运动轨迹。

第6节 大洋环流及水团结构：(一)大洋环流的成因：(1)风生大洋环流；(2)子午环流；(二)海洋表层环流的地理分布：(1)副热带海区反气旋式环流；(2)亚北极气旋式环流；(三)大洋表层环流各流系的特征：(1)赤道流系；(2)西边界流；(3)西风漂流；(4)东边界流；(5)亚北极海流；(6)副热带辐聚区；(7)世界大洋上层铅直向环流；(四)大洋水团及表层以下环流：(1)大洋表层以下的环流；(2)水团的定义和分析方法；(3)大洋水团。

第7节 中国海环流：(1)东中国海环流；(2)黑潮分支与主要作用。

第8节 海流的观测、研究及应用：(1)观测手段；(2)研究方法；(3)应用。

第七章 海洋中的波动

第1节 概述：(1)波浪要素；(2)波浪类型

第2节 小振幅重力波：波形传播与水质点的运动，波动能量及波动叠加

第3节 有限振幅波

第4节 风浪和涌浪：风浪和涌浪地、浅海和近岸海浪

第5节 海洋内波：界面内波和密度连续变化海洋中的内波

第6节 开尔文波与罗斯贝波

第7节 海浪的观测、研究及应用

第八章 潮汐及风暴潮

第1节 潮汐概述：(1)定义；(2)研究意义；(3)基本要素；(4)潮汐分类

第2节 与潮汐现象有关的天文知识：(1)天球；(2)时间单位

第3节 引潮力：(1)万有引力；(2)惯性离心力；(3)引潮力；(4)引潮力讨论

第4节 潮汐理论：(1)平衡潮理论；(2)潮汐动力理论

第5节 中国海潮汐

第6节 风暴潮：(1)定义；(2)分类；(3)风暴潮预报；(4) 风暴潮危害

第7节 潮汐的观测、预报方法及应用

第九章 海水的混合和海洋细结构

第1节 海水混合：(1)混合概念、形式；(2)混合效应及影响因素；(3)混合增密效应；(4)水团之间混合

第2节 海洋热盐细结构

第十章 海洋——大气相互作用

第1节 气候系统：(1)气候系统；(2)海洋在气候系统中的地位

第2节 海洋—大气相互作用：(1)海洋与大气相互作用的基本特征；(2)ENSO

第十一章 海洋中的声传播和光现象

第1节 声波在海洋中的传播：(1)研究意义；(2)声波知识；(3)声波在水中传播的速度；(4)海洋声学特性；(5)声波在海洋中的传播；(6)海洋噪声

第2节 海洋中的光现象：(1)研究意义；(2)海水的光学特性；(3)透明度和水色；(4)光与海洋生物

第十二章 海水的化学特性

第1节 海水的化学组成；

第2节 界面化学过程；

第3节 水体内部均相化学过程；

第4节 海洋污染和海洋酸化

第十三章 海洋中的生命

第1节 海洋生物的环境分区；

第2节 海洋生态系的结构与功能；

第3节 海洋生物资源

复试不指定考试大纲，如果问题请咨询学院 0532-66782790