**2024 年硕士研究生入学考试自命题科目**

**考试大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 考试阶段：复试 | 科目满分值：100 |
| 考试科目：数值天气预报 | 科目代码： |
| 考试方式：闭卷笔试 | 考试时长：180分钟 |

**一、科目的总体要求**

《数值天气预报》是大气科学专业的重要专业核心课程之一。数值天气预报是利用大气动力学、大气热力学、流体力学、天气学等的基本原理，采用数值计算的方法，通过计算机做出天气预报地一门科学。数值天气预报不仅能作天气形势预报，也能作具体天气和气象要素的预报；不仅能作一个地区、一个国家的预报，也能作半球和全球预报；不仅能作短临预报和中期预报，也能进行长期的气候预测。目前数值天气预报已经是业务天气预报和气候预测不可或缺的重要手段和工具，数值天气预报的相关内容几乎涉及大气科学学专业所学的大多数课程，并且与计算机技术、信息技术密切相联系，是使学生把所学的基础知识、专业知识与计算机技能和方法结合起来综合应用的一门课程，所以数值天气预报是一门非常重要课程。

科目的总体要求包括两个方面：第一，掌握数值天气预报的基本原理和方法，理解一些不同的数值预报模式的基本原理，了解数值预报模式的设计原理和大气中物理过程处理的基本方法。第二，通过一个简单数值天气预报模式的设计实践，加深数值天气预报的基本原理和方法理解，同时也学会能运用所学知识进行数值计算。

**二、考核内容与考核要求**

**1 大气运动的基本方程组**

1.1 大气运动遵守的基本定律和大气运动的基本方程（掌握）

1.2 不同垂直坐标系的特点及其大气运动的基本方程组（了解）

1.3 大气运动基本方程的简化（理解）

1.4 数值天气预报模式及其分类（掌握）

1.5 数值预报、数值模拟和数值试验的联系和区别（了解）

**2 地图投影坐标系中的大气运动基本方程组**

2.1 地图投影的概念（理解）

2.2 正形(等角)投影的概念及其性质（掌握）

2.3 地图放大系数(因子)的概念和计算（掌握）

2.4 三种常用的地图投影及其适用地区（理解）

2.5 地图投影坐标系的概念及其大气运动基本方程组（了解）

**3 数值计算方案**

3.1 最简单的有限差分方法和差分方程的构造方法（掌握）

3.2 差分格式相容性、收敛性和稳定性的概念及其关系，差分格式稳定性的证明（掌握）

3.3 几种基本的时间积分格式的性质（掌握）

欧拉格式、后差格式、欧拉-后差格式、中央差分格式

3.4 非线性计算不稳定的概念（理解）

3.5 克服非线性计算不稳定的方法（了解）

3.6 平滑的概念和方法（掌握）

**4 正压原始方程模式**

4.1 正压原始方程模式(正压大气的基本特征)（掌握）

4.2 正压原始方程组的积分性质（掌握）

4.3 一维的线性形式的正压原始方程模式计算稳定性判据（了解）

4.4 守恒的空间差分格式的概念，平流方程和通量方程的一次、二次守恒差分格式（掌握）

4.5 正压原始方程模式的守恒空间差分格式（掌握）

4.6 空间差分格式与地转适应（掌握）

4.7 简单的时间积分方案及其特点（掌握）

“三步法”积分方案、“欧拉-后差”积分方案

**5 斜压原始方程模式**

5.1 正压模式的问题(局限性)及实际大气的特点（掌握）

5.2 斜压原始方程组及其积分性质（理解）

5.3 垂直差分格式（了解）

**6 初始条件和边界条件**

6.1 初值处理的概念（掌握）

6.2 初值处理方法的类型和原理（理解）

6.3 四维同化的概念和四维同化的目的（理解）

6.4 几种常用的(水平侧)边界条件及其特点（了解）

**7 谱模式**

7.1 谱模式简介（了解）

7.2 正压涡度方程全球谱模式（了解）

**8 模式中物理过程的处理方法简介**

8.1 大气中物理过程概述（了解）

8.2 次网格物理过程的概念（理解）

8.3 大尺度凝结降水的计算方法（理解）

8.4 积云对流参数化（理解）

**三、题型结构**

考试题型包括：填空题、选择题、判断题、简答题、证明推导题等。

**四、参考书目**

《数值天气预报教程》 第二版 沈桐立主编 气象出版社 2015年。

**五、其它要求**

具体考试时间以学院复试安排为准。