

2011

考试科目：天气动力学

科目代码：803

一、考试的总体要求

本考试科目的内容由动力气象学和天气学两部分构成。

动力气象学部分要求考生对动力气象学的基本概念有较深入的了解，能够系统地掌握大气运动的基本方程及其变形，掌握大气中的主要波动类型和微扰方法，掌握大气中的主要动力学不稳定现象及其产生的条件，掌握大气边界层的基本理论，掌握大气的能量转换与循环过程，熟悉地转适应过程的基本理论，熟悉热带大气动力学的特征及其与中、高纬度的差异，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

天气学部分要求考生应系统地掌握天气学的基本理论知识，其重点内容为：①大气运动基本方程组；地转偏向力、地转风、梯度风、热成风和地转偏差的公式及其物理意义。②锋的概念；锋面附近气象要素场的特征；锋面坡度公式和锋生公式的物理意义。③气旋和反气旋的概念；位势倾向方程与 ω 方程的物理意义；温带气旋和东亚气旋发生发展的过程。④大气环流的平均特征；控制大气环流的基本因子；阻塞高压和高

空急流的特征；东亚冬夏环流基本特征。⑤天气系统的运动学预报法；高空和地面天气形势预报基本方程的物理意义；地形和摩擦的影响。⑥寒潮天气过程的中期和短期环流形势演变特征；降温和大风的预报方法。⑦降水形成条件；我国江淮梅雨、华南前汛期和华北雨季的环流形势基本特征；降水的天气尺度系统。⑧对流性天气的结构和成因；中小尺度天气系统特征；各种不稳定概念。⑨低纬度环流基本特征；低纬度主要天气系统（副热带高压、南压高压、赤道辐合带、台风、东风波）的特点；青藏高原对东亚大气环流的影响。⑩东亚夏季风和冬季风的特征；东亚季风形成的基本因子。

二、考试的内容及比例

（一）动力气象学部分

1、大气运动坐标系与方程组（5%）

- 1) 作用于大气上的力，惯性坐标系运动方程
- 2) 虚拟力，地球旋转坐标系运动方程
- 3) 连续方程和热力学方程
- 4) 局地直角坐标系的大气方程组
- 5) 气压坐标系的大气方程组
- 6) 科里奥利参数的三种近似

2、尺度分析与方程组的简化（5%）

- 1) 大气方程组的尺度分析
- 2) 大气方程组的简化
- 3) 常见的特征无量纲数

3、环流定理与涡度方程（20%）

- 1) 环流，环流定理
- 2) 涡度，涡度方程及其简化形式
- 3) 位势涡度，位势涡度方程

4、大气边界层（15%）

- 1) 大气边界层及其特征
- 2) 大气边界层中风随高度的变化规律
- 3) 二级环流、埃克曼抽吸和旋转减弱
- 4) 埃克曼数和理查逊数

5、大气能量学（10%）

- 1) 大气能量的主要形式
- 2) 动能方程
- 3) 大气中的能量转换事实
- 4) 大尺度大气运动的能量循环过程

6、大气波动（20%）

- 1) 相速度与群速度
- 2) 微扰法与方程组的线性化
- 3) 重力表面波和重力内波
- 4) 惯性波
- 5) 惯性 - 重力波
- 6) 水平无辐散时的长波
- 7) 有水平辐合辐散时的长波，长波的频散效应

7、地转适应过程（5%）

- 1) 地转偏差与地转适应过程
- 2) 天气变化过程的阶段性
- 3) 地转适应的机制
- 4) 地转适应的尺度理论

8、波动的不稳定理论（15%）

- 1) 惯性不稳定
- 2) 正压不稳定
- 3) 斜压不稳定
- 4) 开尔文—赫姆霍兹不稳定

9、热带大气动力学基础（5%）

- 1) 热带大气运动的主要特征
- 2) 热带大气运动的尺度分析
- 3) 热带大气波动
- 4) 热带扰动发生、发展的机制

（二）天气学部分

- 1、第一章大气运动的基本特征和第二章气团与锋（20%）
- 2、第三章气旋与反气旋和第四章大气环流（20%）
- 3、第五章天气系统及天气形势的预报法和第六章寒潮天气过程（20%），
- 4、第七章大型降水天气过程和第八章对流性天气过程（15%）
- 5、第九章低纬度与高原环流系统和第十章东亚季风环流（25%）

三、考试题型及比例

考试满分 150 分，其中：

(一)、动力气象学部分 (75 分)

- 1、名称解释题 25 分
- 2、简述题 15 分
- 3、分析计算题 15 分
- 4、推导证明题 20 分

(二)、天气学部分 (75 分)

- 1、名称解释题和基本公式题 23 分
- 2、简答题 24 分
- 3、论述题 28 分

四、考试形式及时间

考试形式为笔试，考试时间为 3 小时。

五、主要参考书目

- 1、新编动力气象学，李国平编著，气象出版社，2006 年 12 月
- 2、天气学原理与方法（第四版），朱乾根、林锦瑞等编著，气象出版社，2000 年 10 月