

南京信息工程大学硕士研究生招生入学考试
《动力气象学》考试大纲

科目代码: F04

科目名称: 动力气象学

第一部分 目标与基本要求

一、目标:

应用物理学定律研究大气运动的动力过程、热力过程,从理论上探讨大气环流、天气系统演变的过程、规律和机理。

二、基本要求:

要求学生掌握有关内容的基本概念、基本理论和基本方法,理解天气系统演变的基本规律和机理,提高分析问题、解决问题的能力,能理论联系实际并提高自己吸收新知识的能力。

第二部分 内容与考核目标

第一章 描写大气运动的基本方程组

1. 理解描写大气运动的基本物理过程。
2. 掌握旋转参照系、科氏力、压力梯度力的概念。
3. 了解球坐标系中的基本方程组。掌握局地直角坐标系中的基本方程组。
4. 了解求解大气运动闭合方程组的定解问题。

第二章 尺度分析与自由大气中的风场

1. 掌握尺度分析的基本概念和方法
2. 掌握 R 数的定义,理解其重要性。
3. 掌握静力平衡的概念与 p - σ 坐标系的物理基础。
4. 掌握地转运动、地转偏差的概念。
5. 掌握斜压大气、正压大气、热成风的概念。

第三章 大气涡旋动力学

1. 掌握环流定理与涡度方程。
2. 掌握大气中涡旋系统演变的主要物理机制。
3. 理解位涡的概念,了解位涡方程的推导,会初步应用位涡守恒定律解释实际过程。

第四章 大气行星边界层

1. 掌握湍流运动的特性,理解湍流运动的一般处理方法,了解平均运动方程的推导。
2. 掌握边界层的特点及大气分层。
3. 理解混合长理论,掌握湍流输送通量与湍流粘性力的概念。

4. 掌握近地面层中风随高度分布的特点及求解方法。
5. 掌握 Ekman 层中风随高度分布的特点，了解其求解过程。
6. 掌握 Ekman 抽吸、二级环流的概念，掌握大气旋转减弱的物理机制。

第五章 大气能量学

1. 掌握大气能量的基本形态，掌握大气位能与内能关系及全位能的概念。
2. 会推导质点动能方程，掌握闭合系统动能与全位能转换的条件与机制。
3. 掌握有效位能的概念，了解有效位能的计算过程。
4. 掌握纬向平均运动与涡旋运动的概念，了解纬向平均运动动能和有效位能方程、涡旋运动动能和有效位能方程的推导过程。
6. 掌握实际大气中能量循环过程及物理机制。

第六章 大气波动学

1. 掌握波动的基本概念，掌握单波与群波的概念，掌握群速度的概念和求法。
2. 掌握微扰动的概念和线性化方法。
3. 掌握声波产生的物理机制，了解其求解过程。
4. 掌握重力、惯性波产生和传播的物理机制与性质，掌握重力外波的求解，掌握浮力振荡的概念，了解重力内波和惯性波的求解过程。
5. 掌握 Rossby 波产生的机制、性质、物理模型及求解过程。
6. 理解波动滤波的概念及滤波条件。

第七章 大气运动的稳定性理论

1. 掌握波动稳定性的概念及数学表述。
2. 掌握惯性稳定度与静力稳定度的概念。
3. 掌握正压不稳定的概念及判据，理解正压不稳定判据的推导过程。
4. 掌握斜压不稳定的概念及条件，理解斜压二层模式，了解不稳定条件的推导过程。

第八章 地转适应过程

1. 掌握地转适应过程与准地转演变过程的概念及大气运动阶段性特点。
2. 掌握地转适应过程与准地转演变过程的不同点。
3. 掌握地转适应过程的物理机制，适应的结果与初始非地转扰动尺度的关系。
4. 了解斜压大气中的适应过程。

第九章 热带大气动力学

1. 理解热带大气运动与中高纬度大气运动过程的不同点。
2. 掌握 CISK 机制。

有关说明：本课程对各考核点能力要求一般分为三个层次：

较低要求——了解。

一般要求——理解、会。

较高要求——掌握。

