

大气科学、资源与环境（环境工程）专业 硕士研究生入学考试初试大纲

《大气科学专业综合》考试大纲

第一部分 考试说明

一、考试性质

《大气科学专业综合》是为招收大气科学学术硕士和环境工程专业硕士而实施的具有选拔功能的水平考试。

二、考试内容

《大气科学专业综合》考试内容涵盖动力气象学(30%)、天气学原理(40%)和大气物理学(30%)三门课程。

三、评价目标

要求考生能系统理解动力气象学、天气学原理、大气物理学课程的基本概念和基本原理，掌握上述课程的基本思想和方法，具有运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

四、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：180 分钟

(三) 总分 150 分

(四) 题型：名词解释、填空、简答，公式推导

(五) 是否使用计算器：否

第二部分 考查要点

一、动力气象学

- 1、了解大气运动各作用力含义、表达式及理解其物理意义；
- 2、理解个别变化、局地变化、平流变化含义；
- 3、掌握连续方程的推导，了解质量散度、速度散度的含义、表达式及其物理意义；

- 4、了解尺度分析含义、掌握并理解自由大气中大尺度系统运动的特征；
- 5、掌握 Ro 数的定义和物理意义；
- 6、了解 P 坐标系的优越性；
- 7、了解位势、位势高度、位势米、几何米的概念；
- 8、理解等高面上水平气压梯度力可以用等压面上位势梯度或等压面坡度表示；
- 9、理解并掌握地转风、梯度风、热成风、地转偏差的含义、表达式、讨论及应用；
- 10、掌握正压大气、斜压大气的概念、物理意义及特征；
- 11、掌握环流和涡度的物理意义及相互联系；
- 12、掌握环流定理和涡度方程的物理意义；掌握力管项的物理意义；
- 13、了解流函数和速度势；
- 14、理解位涡的概念，应用位涡守恒定律解释实际过程；
- 15、掌握湍流运动的特性，理解湍流运动的一般处理方法；
- 16、掌握边界层的特点及大气分层；
- 17、了解混合长理论，理解湍流输送通量与湍流粘性力的概念；
- 18、掌握近地面层中风随高度分布的特点及求解方法；
- 19、掌握 Ekman 层中风随高度分布的特点；
- 20、掌握 Ekman 抽吸、二级环流的概念，理解大气旋转减弱的物理机制；
- 21、掌握大气能量的基本形态，理解大气位能与内能关系及全位能的概念；
- 22、掌握闭合系统动能与全位能转换的条件与机制；
- 23、掌握有效位能的概念；
- 24、了解波动、单波、群波的基本概念，掌握群速度的概念和求法；
- 25、理解微扰动的概念和线性化方法；
- 26、掌握声波产生的物理机制及求解过程；
- 27、掌握重力、惯性波产生和传播的物理机制与性质，掌握重力外波和重力惯性外波的求解，掌握浮力振荡、布西内斯科近似；
- 28、掌握 Rossby 波产生的机制、性质、物理模型及求解过程；
- 29、理解波动滤波的概念及滤波条件。

二、天气学原理

- 1、了解气团的概念、形成条件及其分类；
- 2、掌握锋、锋面、锋线、锋区含义，锋面的分类及其空间结构；
- 3、掌握以密度零级不连续面模拟锋时锋面坡度公式的物理意义，理解并掌握锋附近各要素场的特征；
- 4、理解锋生带（线）、锋生函数、锋生条件概念，掌握运动学锋生、锋消公式讨论，掌握应用探空资料分析锋面方法，了解我国锋生锋消概况；
- 5、了解气旋、反气旋的特征和分类；
- 6、理解涡度、绝对涡度概念；掌握涡度方程等式右端各项名称及意义，掌握位涡的概念并会应用；
- 7、理解位势倾向方程与 ω 方程各项名称和物理意义；
- 8、熟练掌握在温带气旋发展中，动力因子(涡度因子)及热力因子对高空槽及温带气旋发展的作用（画图解释）；理解温带气旋和反气旋的生命史；掌握气旋再生、气旋族、热低压的含义；
- 9、掌握北方、南方气旋活动范围及包括哪些气旋；了解东亚气旋和反气旋的移动路径和移速；理解蒙古气旋形成的高空温压场特征；理解江淮气旋中“倒槽锋生型”、“静止锋波动型”，能画图解释江淮气旋生成过程；理解爆发性气旋的含义；
- 10、了解台风的观念和结构，熟悉副热带高压的变动规律及其对我国天气的影响；
- 11、熟练掌握控制大气环流基本因子；掌握三圈环流、掌握极锋锋区与副热带锋区的形成及不同点；理解信风与季风概念；
- 12、了解极地环流、热带环流和沃克环流；
- 13、了解环流指数的定义和本质含义，掌握西风带长波结构和特征，掌握长波相速度、群速度公式的含义、掌握长波调整、上下游效应等概念，掌握阻塞高压和切断低压的概念及建立过程；
- 14、掌握急流的概念，理解急流的基本特点，了解急流的结构特征；
- 15、了解东亚环流基本特征；了解我国各季环流概况及主要天气天气过程特点；

- 16、掌握运用运动学方法讨论气压系统的移动；
- 17、掌握斜压大气中涡度的假设；熟练掌握高空形势预报方程中各项的讨论，熟练掌握用高空形势预报方程有关项解释 500hPa 槽、脊变化；
- 18、掌握地面形势预报方程各项讨论，要求会应用；
- 19、掌握引导气流的概念；
- 20、掌握地形对低值系统(槽、低压)移动及强度的作用；了解用运动学公式讨论冷锋、暖锋移速情况与变压分布特征；
- 21、了解极涡、长波、阻塞高压、切断低压、寒潮、寒潮天气系统的概念；
- 22、了解我国东部雨带活动的主要规律及其与东亚主要环流系统季节变化的关系；
- 23、掌握影响我国降水的三个主要天气过程（华南前汛期、江淮梅雨、华北和东北雨季）的特点及其主要环流特征；
- 24、掌握一般雷暴和强雷暴的结构及其天气；
- 25、了解飏、飏线、飏中系统含义以及及飏线与冷锋的区别；
- 26、理解强雷暴发生发展有利条件；
- 27、掌握南亚高压的特征及其西太平洋副热带高压的区别。

三、大气物理学

- 1、掌握空气的主要成分和干空气状态方程；
- 2、了解大气气溶胶的来源和在大气过程中的作用；
- 3、掌握湿度的表示法和湿空气状态方程；
- 4、掌握大气按热力结构的分层及各层特点；
- 5、了解大气质量的计算；
- 6、掌握大气静力学方程推导、适用范围及应用；
- 7、了解大气模式和气压一位势高度公式；
- 8、了解辐射基本概念和物理规律；
- 9、掌握大气吸收谱（主要的吸收带）；
- 10、了解大气对辐射的吸收和散射特性；
- 11、了解太阳辐射在大气中的传输；

- 12、掌握地球、大气及地气系统的辐射平衡；
- 13、掌握热力学第一、第二定律，态函数及大气中的能量；
- 14、了解克拉珀龙-克劳修斯方程；
- 15、掌握干绝热过程、湿绝热过程和假绝热过程；
- 16、掌握热力学图表并能用其描述大气热力学过程和静力稳定度分析；
- 17、了解绝热混合过程和等压冷却过程；
- 18、掌握大气热力学中的温湿参量；
- 19、掌握大气静力稳定度的概念和判据，对流性稳定度概念和判据；
- 20、了解逆温层的概念和分类。

第三部分 本课程涉及相关书目

- 1、《动力气象学》，气象出版社，主编：吕美仲等，2004年出版，第1版；
- 2、《天气学原理与方法》，气象出版社，主编：朱乾根，2016年出版，第4版；
- 3、《大气物理学》，北京大学出版社，盛裴轩等编著，2013年出版，第2版。