

气候变化的成因以及人类活动影响气候的途径和基本效应。关注气候研究现状。要求学生能够掌握气候系统的基本状况和基本物理定律，太阳辐射基本特点、气候系统能量过程、水分过程、大气系统的平均状态、海—气相互作用和陆—气相互作用特点及其对气候的影响，气候的评价指标及气候分类，气候变化特点及成因，人类活动对气候影响的途径和后果。

三、适用范围

沈阳农业大学大气科学专业硕士研究生入学考试。

四、考试形式和试卷结构

(一) 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，其中气象学部分 75 分，气候学部分 75 分，考试时间为 180 分钟。

(二) 试卷内容结构

各章考题所占的比例大致如下：

气象学部分

绪论	5%
大气概论	10%
大气静力学	20%
大气动力学基础	20%
大气中的辐射与传输	20%
大气热力学基础	15%
大气中的水分	10%

气候学部分

绪论	4%
----	----

气候系统	5%
气候系统的能量平衡	15%
气候系统的水分循环	8%
大气系统的平均状态	20%
海-气相互作用	15%
地形对气候的影响	7%
气候综合指标	7%
气候变化	4%
人类活动与气候变化	15%

(三) 试卷题型结构及分值比例

气象学部分

名词解释	15%
填空题	10%
简答题	40%
计算题	20%
论述题	15%

气候学部分

名词解释	21.3%
填空题	26.7%
简答题	40.0%
论述题	12.0%

五、考查内容

气象学部分

第一章 绪论

掌握气象学的概念，了解气象学的分支、气象学的发展过程及气象学对人类生产和生活各领域的意义。

第二章 大气概论

理解大气的垂直分层，大气的组成成分及各种成分所占的比例；掌握干空气、湿空气和水汽的状态方程，主要气象要素的表示方法及单位。

1. 大气的组成：空气的组成成分及所占比例。
2. 大气的结构：大气的垂直分层。
3. 气象要素：气温、气压、湿度、风、云、降水、蒸发、日照、水平能见度。
4. 大气的基本性质：干空气、湿空气和水汽的状态方程，虚温。

第三章 大气静力学

了解重力的形成及影响重力的因素，气压的周期性变化——日变化和年变化；理解连续方程的物理意义，气压的空间分布的几种基本型式，影响气压局地变化的几种原因；掌握大气静力学基本方程的形式及其物理意义，重力位势的概念和意义，单位气压高度差及其应用，几种典型的压高公式及其应用。

1. 大气静力学基本方程：重力，大气静力学基本方程，气压垂直梯度，单位气压高度差及其应用。
2. 压高公式：几种典型的压高公式，压高公式的应用。
3. 重力位势：重力位势和位势米，等压面的位势高度。
4. 气压随时间的变化：局地气压随时间变化的原因，气压的周期性变化——日变化和年变化。
5. 气压的空间分布：等高面图和等压面图，气压场的基本型式，

温压场的配置关系。

第四章 大气动力学基础

了解局地环流——海陆风和山谷风，季风环流，摩擦层中风的状况；理解地转风随高度的变化——热成风；掌握作用于空气的力和大气运动基本方程，自由大气中的风。

1. 大气运动方程：作用于空气的力，大气运动方程。
2. 自由大气中的风：地转风和梯度风，白贝罗风压定律。
3. 地转风随高度的变化：热成风及其应用。
4. 摩擦层中的风：摩擦力对空气水平运动的影响，摩擦层中风随高度的变化。

第五章 大气中的辐射与传输

了解昼夜和四季的形成，天球坐标和太阳可照时间，太阳辐射的光谱成分，全球地气系统的能量平衡；理解太阳常数，度量辐射能和表征辐射性质的几个基本概念，大气对太阳辐射的减弱作用，地面有效辐射；掌握太阳高度角的计算公式，大气上界太阳辐射日总量的计算，平衡辐射的基本定律。

1. 太阳和地球：太阳、地球及日地关系，昼夜和四季。
2. 太阳高度角和可照时间：天球坐标系，太阳高度角和日出日落时间的计算。
3. 辐射的基本知识：辐射的基本概念，辐射能的度量，表征辐射性质的基本概念，平衡辐射的基本定律。
4. 太阳辐射在地球大气的传输：太阳辐射光谱和太阳常数，大气上界的太阳辐射，大气对太阳辐射的削减，太阳直接辐射在大气中减弱的一般规律，大气质量数及计算，地面对太阳辐射的反射。

5. 地—气系统的长波辐射：地球的长波辐射性质，大气逆辐射和地面有效辐射。

第六章 大气热力学基础

了解热对流的简单预计，影响大气层结稳定度的几种过程，影响大气边界层的温度变化因子，气温日、年变化的特点，下垫面温度的变化；理解热力学第一定律在气象上的三种应用形式，饱和湿空气的绝热过程，对流产生和发展的条件，利用温度—对数压力图解分析气层不稳定能量，逆温的形成和种类；掌握干空气与未饱和湿空气的绝热过程，干绝热直减率和几种特征温湿度参量的概念，抬升凝结高度，温度—对数压力图解的结构和应用，大气静力稳定度的判据。

1. 热力学第一定律在气象上的应用：热力学第一定律的一般形式，热力学第一定律在气象上的应用形式。

2. 干空气与未饱和湿空气的绝热过程：气块的概念和基本假定，干空气与未饱和湿空气的热流入量方程，干绝热方程，干绝热直减率和干绝热线，位温与熵，抬升凝结高度。

3. 饱和湿空气的绝热过程：可逆湿绝热过程和假绝热过程，湿绝热方程，湿绝热直减率和湿绝热线，焚风，假相当位温和假湿球位温。

4. 温度—对数压力图解及其应用：温度—对数压力图解的结构，温度—对数压力图解的应用。

5. 大气静力稳定度的判定方法：基本判别式，未饱和湿空气的稳定度判据，饱和湿空气的稳定度判据。

6. 对流和不稳定能量：对流产生和发展的条件，利用温度—对数压力图解分析气层不稳定能量，不稳定能量与上升气块的湿度和起

始高度的关系，热对流的简单预计，湍流混合作用对气层稳定度的影响，影响大气层结稳定度的其他因子，几种不稳定的区别。

7. 下垫面温度的变化：影响地面温度变化的因子，地面温度的日变化和年变化，土壤温度的垂直分布，水面温度的日、年变化。

8. 大气中的温度：大气温度的局地变化，大气边界层温度的变化，自由大气中气温的变化，逆温。

第七章 大气中的水分

理解地表面和大气中的凝结现象，降水的成因及种类；掌握饱和水汽压与温度的关系，冰晶效应，大气中水汽凝结的条件。

1. 蒸发和凝结：水相变化和潜热，饱和水汽压与温度、蒸发面曲率、溶液浓度、电荷的关系，冰晶效应。

2. 地面和大气中的凝结现象：露、霜、雾凇、雨凇、雾、云。

3. 降水：降水的概念、形态及种类，降水的成因。

气候学部分

第一章 绪论

通过绪言的学习，掌握气候的概念及其发展阶段；掌握气候学的发展历程，了解气候学的研究内容及其分支；了解现代气候学和传统气候学的区别及现代气候学的任务。

1. 气候的概念：气候的概念。

2. 当代气候学与经典气候学：当代气候学与经典气候学的区别。

3. 气候的发展历史：古典气候学阶段，地理气候学阶段，天气气候学阶段，动力气候学阶段，现代气候学阶段。

4. 现代气候学的任务：气候时间分布，气候形成和气候变化的影响因子，气候系统的相互作用；气候理论和人类生活相联系。

第二章 气候系统

通过本章学习，掌握气候学的概念；掌握气候系统的组成，了解各组成部分的特点及主要的过程；掌握气候系统和天气系统的差别；掌握气候系统的基本特征。

1. 气候系统的组成：气候系统的定义；气候系统各圈层的特点及主要过程。

2. 气候系统的物理、化学过程：气候系统的特点；气候系统与天气系统的差别；辐射过程；云过程；陆面过程；海洋过程；冰雪圈过程；气溶胶过程；CO₂过程；痕量气体的物理、化学过程。

3. 气候系统的基本特征：气候系统的属性；反馈性；敏感性；气候系统的可预报性。

第三章 气候系统的能量平衡

通过本章学习，掌握地表面、大气、地气系统的辐射平衡过程、计算方法各分量的气候学意义，掌握辐射分布在气候形成中的作用。掌握地表面、大气、地气系统的能量平衡过程及其计算方法。

1. 大气上界的太阳辐射——天文辐射：太阳活动和太阳辐射；辐射能计算的几个参量；大气上界的天文辐射。

2. 气候系统的辐射平衡：辐射平衡方程；地表辐射收支各分量的时空分布。

3. 地-气系统的能量平衡：地表的热量平衡；地表与大气间的湍流热交换；地表面的蒸发耗热量；地表面与下层土壤（或水层）之间的热交换；地球上的热量平衡。

4. 全球能量平衡：能量的经向输送；全球能量平衡。

第四章 气候系统的水分循环

通过本章学习，掌握地表面、大气、地气系统的水分平衡过程、各分量的气候学意义及其时空分布特征。

1. 基本概念：气候系统中的水；水分循环。

2. 大气中的水分：大气中的含水量；大气中水汽含量的分布；大气中的水汽输送。

3. 降水：年总降水量的空间分布；全球雨带随季节的移动；我国年总降水量的空间分布特征。

4. 径流：径流及其形成；径流的特征量及其计算方法；径流的时间变化；我国的径流分布。

5. 气候系统的水量平衡：地表的水分平衡；大气中的水分平衡。

第五章 大气系统的平均状态

通过本章的学习，掌握大气平均温压场的时空分布特征；掌握全球范围内永久性活动中心和非永久性活动中心的时空分布及对气候的影响；掌握东亚季风的形成原因及其与我国雨带的季节进退之间的关系，掌握东亚季风对我国气候的影响；了解季风的定义标准和世界上的季风分布；掌握我国冷冬、暖冬、雨涝和干旱的气候学成因，了解其对国民经济的影响。

1. 大气环流的基本概念：大气环流的定义；大气环流的尺度。

2. 平均温度结构：全球温度分布；温度垂直结构。

3. 大气环流的多年平均状态：大气环流平均场；气团与气候学锋。

4. 季风：季风的定义；季风的形成；东亚季风的形成因素；季风的成员；季风的建立和爆发；东亚季风对我国气候的影响；世界季风的分布。

5. 大气环流异常对气候的影响：表征环流异常的指数；大气环流异常与旱涝；大气环流异常与气温异常。

第六章 海气相互作用

通过本章学习，了解海洋对气候的影响，掌握海洋和大气的相互作用机制；掌握洋流对气候的影响；掌握气候异常的形成原因；掌握厄尔尼诺-南方涛动、拉尼娜现象对我国气候的影响。

1. 海洋在气候变化中的重要性：重要性的表现。

2. 海洋洋流与热量输送：世界海洋洋流；海洋环流的热量输送；洋流对气候的影响。

3. 海气能量交换：海气能量转换的物理过程；海气界面的辐射平衡；海面上的热量交换。

4. 热带海洋对气候的影响：热带海洋的突出贡献；南方涛动；沃克环流；厄尔尼诺；热带海洋异常与全球气候变化。

5. 海陆物理特性的差异：海陆面积的差异；辐射特性的差异；热量输送的差异；向下热量输送的差异；摩擦阻力的差异。

6. 海陆分布对气候的影响：海陆分布对环流的影响；海陆分布对气温的影响；海陆分布对降水的影响；海洋性气候和大陆性气候。

第七章 地形对气候的影响

通过本章学习，掌握地形对辐射、温度、气流、降水的影响；了解地形对大气湿度的影响；掌握山脉的屏障作用对气候的影响；通过掌握地形对气候的影响机制，了解农业中如何利用地形，达到趋利避害的目的。

1. 地形对辐射的影响：海拔高度对总辐射的影响；海拔高度对地面辐射收支的影响。

2. 地形对温度的影响：海拔高度对温度的影响；山区逆温；地形对温度日变化、年变化的影响。

3. 地形对气流的影响：地形对气流的动力效应；地形的热力效应。

4. 地形对降水的影响：山脉迎风和背风坡对降水的影响；山地降水的垂直分布特征；山区夜雨。

5. 地形对大气湿度的影响：地形对绝对湿度的影响；地形对相对湿度的影响；地形对云雾的影响。

6. 山脉的屏障作用及垂直气候带：山脉对气候的屏障作用；大地形的垂直气候带。

第八章 气候综合指标

通过本章的学习，掌握气候指标、气候指数的定义和一些常用的气候指数；掌握气候分类方法；

1. 气候指标：气候指标的定义

2. 气候指数：气候指数的定义和一些常用的气候指数

3. 气候分类方法：实验分类法，成因分类法，理论分类法，数值分类法。

第九章 气候变化

1. 地质时期的气候变化：地质时期的气候变化特征。

2. 历史时期的气候变化：历史时期的气候变化特征。

3. 近百年全球和中国气候的变化：近百年全球和中国气候的变化特征。

4. 极端气候的变化：极端气候的变化特征。

第十章 人类活动与气候变化

通过本章的学习,了解人类活动在气候变化中起着越来越重要的作用,同时人类活动严重地破坏了气候本身的变化规律。

1. 人类活动对气候的影响:下垫面改变对气候的影响;大气成分改变对气候的影响。

2. 气候变化对人类活动的影响:气候与能源;气候与水资源;气候与粮食;全球沙漠化。

六、参考书目

气象学

1. 《气象学》,徐祝龄主编,气象出版社,1994
2. 《气象学》,陈佑淑、蒋瑞宾编,气象出版社,1989
3. 《大气物理学》,盛裴轩,北京大学出版社,2003
4. 《气象学与气候学》,黄润本主编,高等教育出版社,1986
5. 《气象学》,许世年主编,气象出版社,1983

气候学

1. 《气候学》,任传友等编著,沈阳农业大学校内自编教材,2010
2. 《气候学教程》,高国栋等编著,气象出版社,1996
3. 《气候学》,缪启龙等编著,气象出版社,1995
4. 《现代气候学研究进展》,王绍武主编,气象出版社,2001
5. 《气象学与气候学基础》,李淑贞等编著,气象出版社,2002
6. 《现代气候学概论》,王绍武等编著,气象出版社,2005