

考试科目代码: F03

考试科目名称: 气象学与气候学

第一部分 课程目标与基本要求

一、课程目标

气象学与气候学研究的对象是大气的一般特征, 大气现象发生、发展的能量来源、性质及其转化; 解释大气现象, 研究气候发生、发展的规律。研究气候成因, 气候变化的规律, 区域气候的特点以及人类活动对气候的影响。

通过学习, 培养学生掌握天气演变和气候形成的规律, 了解和解释各种不同地区气候的特征, 弄清气候资源的分布, 掌握气候变化的基本特点, 了解人类影响气候的途径和基本效应。

二、基本要求

要求学生能够掌握大气的基本状况, 太阳辐射基本概念、地面辐射过程, 大气的增暖和冷却效应, 气温的时空变化特点, 天气现象形成条件, 大气环流的知识、大气中的水分输送主要途径, 主要天气系统, 气候的形成因子, 气候分类及主要气候带, 地质时期、历史时期和当代气候变化, 人类活动对气候影响的途径和后果。

第二部分 课程内容与考核目标

第一章 大气概述

1. 了解地球大气的主要成分, 以及这些成分的主要作用。
2. 空气状态方程应用。
3. 掌握主要气象要素如: 温、压、湿、风的物理意义及其表达式, 几种常用的湿度计算公式。
4. 掌握大气垂直结构的基本特点, 掌握静力方程、压高公式。
5. 掌握位势高度、气压梯度的概念。

第二章 大气辐射学

1. 了解太阳辐射的光谱特征
2. 了解辐射度量的基本概念, 如辐射能、辐射通量密度、辐射率、辐射强度。
3. 了解基尔霍夫定律、普朗克定律; 掌握斯蒂芬-玻尔兹曼定律、维恩位移定律。
4. 掌握大气主要吸收体对太阳辐射的吸收光谱、指数消弱定律。
5. 了解瑞利散射、米散射。
6. 掌握太阳高度角公式、地面直接太阳辐射日总量的计算公式。掌握大气透明时太阳辐射日总量全球分布的特点。
7. 掌握地球辐射的光谱范围, 解释地球辐射波长与温度的关系, 会利用斯蒂芬-玻尔兹曼定律计算地球辐射、或地球温度。
8. 理解大气逆辐射、温室气体效应。
9. 熟悉有效辐射的概念, 理解红外辐射传输过程、理解长波辐射变温率的计算。
10. 了解地面辐射差额, 理解能量平衡与地面温度日、年变化的关系。

11.熟悉地气系统能量平衡。

第三章 大气温度、湿度和稳定度

- 1.熟悉平均温度和温度极值的概念。
- 2.掌握影响地面温度的因子。
- 3.掌握全球海平面温度分布特点。
- 4.熟悉水循环、水相变化的基本物理概念，理解蒸发率的影响因素对地表蒸发速度的影响。
- 5.掌握干绝热方程和位温的概念，理解其物理意义，了解湿绝热过程，会计算干绝热直减率。
- 6.了解抬升凝结高度概念和物理意义，掌握假相当位温的概念。
- 7.掌握大气静力稳定度的概念、判定静力稳定度的方法。
- 8.了解不稳定能量，对流发生的条件，空气水平运动和垂直运动稳定度的变化。

第四章 大气的运动

- 1.掌握大气运动方程的矢量形式，掌握气压梯度力、科里奥利力、摩擦力的概念和计算公式。
- 2.掌握标准坐标中大气运动方程的分量形式，连续方程。
- 3.熟悉大气运动的尺度特征。
- 4.掌握地转风、梯度风、热成风的概念和公式推导。
- 5.掌握大气湍流运动的概念，近地层风速随高度的分布。
- 6.掌握摩擦力对近地层风的影响。
- 7.熟悉地转偏差和垂直运动的产生。
- 8.了解环流的概念，环流定律，正压大气，斜压大气，科里奥利力与环流变化。
- 9.了解涡度的概念。

第五章 天气系统

- 1.掌握锋的概念和锋的结构特征。了解锋的类型及其对应的天气特征。
- 2.了解影响中国天气的中纬度和低纬度天气系统及其结构、天气和发生发展特征。
- 3.了解对流性天气系统的概念及其天气现象。

第六章 气候的形成

- 1.理解和掌握气候和气候系统的概念，了解气候系统各组成的特征和属性以及气候系统的反馈性、敏感性和可预报性。
- 2.了解气候形成的因子
- 3.掌握天文辐射的概念，会计算天文日辐射总量，理解天文辐射气候的基本特点。
- 4.了解大气对太阳辐射的影响，掌握地表总辐射的概念及其影响因子和影响结果。了解我国总辐射的空间分布特点。
- 5.掌握地面辐射差额（平衡）的概念、公式及其各项的物理意义和各项的影响因子以及影响结果。
- 6.掌握大气逆辐射的概念。了解地面辐射平衡、大气辐射平衡和地-气系统辐射平衡的特点。
- 7.掌握地面热量平衡方程的概念、公式、方程中各项的物理意义及其影响因子，方程中各项的气候意义。
- 8.理解和掌握水分循环和水分平衡的概念，了解我国水汽输送和水量平衡特点。
- 9.了解大气环流的概念和大气环流的形成因素；理解行星大气环流的形成过程，掌握

- 行星大气环流的基本状况（包括大气活动中心、平均经圈环流的概念）。
- 10.了解影响我国的气团和气候学锋带以及急流的概念和类型。
 - 11.掌握季风的形成和形成、东亚季风的形成和特点及其对我国气候的影响，了解南亚季风的形成和特点。
 - 12.了解环流异常、西风指数和经向环流指数的概念
 - 13.了解海洋在气候形成及变化中的重要性。
 - 14.掌握洋流的分布状况及其成因和洋流对气候的影响，应用于比较和分析不同地区的气候差异。
 - 15.了解热带海洋在气候形成中的作用，理解厄尔尼诺、南方涛动、ENSO、沃克环流的概念及其相互联系。
 - 16.了解高-低纬间热量输送的途径、方式、特点和对气候形成的影响。
 - 17.理解和掌握海陆间物理性质的差异及其与大气的热量交换和水分交换特征的差异及其产生的气候差异。
 - 18.理解和掌握海、陆分布对气候的影响。
 - 19.了解海洋性气候与大陆性气候的各项指标间的差异。
 - 20.理解大地形影响气候形成的物理过程，理解和掌握大地形的动力作用和热力作用及其对气候形成的影响，了解中小尺度地形对气候的影响。
 - 21.掌握青藏高原季风、山谷风和焚风、最大降水高度的概念。
 - 22.了解地面特性怎样影响地面热量平衡方程中的各物理量，进而理解和掌握不同地面特性上空气候的差异及其原因。
 - 23.了解地球上冰雪圈的基本分布和冰雪影响气候的物理过程。
 - 24.了解气候的地带性和非地带性的概念和含义。
 - 25.了解几种主要气候分类法的思路和指标。

第七章 气候变化和人类活动对气候的影响

- 1.了解地质时期、历史时期气候变化特点，掌握近代气候变化特点，理解它们各自变化的原因。
- 2.掌握气候变化因素及其对气候变化各时间尺度的影响。
- 3.了解不同时期的气候变化研究方法。
- 4.了解气候诊断的概念和方法，会利用简单诊断方法分析区域气候异常成因。
- 5.理解人类活动影响气候变化的途径和可能结果。并会应用前面有关的理论知识（如地面辐射平衡方程、地面热量平衡方程等）分析人类活动的影响效应。

第三部分 有关说明与实施要求

1. 考试目标的能力层次表述

本科程对各考点的能力要求，一般分为三个层次，用相关的词语描述：

较低要求——了解；

一般要求——理解、熟悉、会；

较高要求——掌握、应用。

2.命题考试的若干规定

(1)本科程的命题考试时根据本大纲规定的考试来确定的,根据本大纲规定的各种比(可适当浮动),来组配试卷,适当掌握试题的内容、覆盖面、能力层次和难易程度。

(2)各章考题所占的分数大致如下:

大气概述	占 6%
大气辐射学	占 10%
大气温度、湿度和稳定性	占 15%
大气的运动	占 15%
天气系统	占 6%
气候形成	占 38%
气候变化和人类活动	占 10%

(3)其难易程度分为易、较易、较难、难四级,试题分数比例一般为:2:3:3:2。

(4)试卷中对不同能力层次要求的试题所占的比例大致是:

“了解”占 15%

“理解(熟悉、能、会)”占 40%

“掌握(应用)”占 45%

(5)试题形式有:填空题、单项选择题、简单计算题、计算题、简答题、问答题等多种题型。

(6)考试方式为闭卷笔试。考试时间为 180 分钟。

试题主要测试考生对本科气象学和气候学的基础理论、基本知识和技能的掌握程度,以及运用所学理论分析问题、解决问题问题的能力。