

南京信息工程大学研究生招生入学考试
《雷达与卫星气象学》考试大纲

科目代码: T10

科目名称: 雷达与卫星气象学

《雷达气象学》占 50%,《卫星气象学》占 50%

第一部分 课程目标与基本要求

一、课程目标

《雷达气象学》与《卫星气象学》是大气探测专业学生的两门重要专业课。《雷达气象学》主要包括雷达探测基础理论和回波信息分析与应用两大部分,系统地讲述雷达探测气象目标的基础理论,即回波的产生、电磁波在大气中的衰减和折射,雷达定量测量降水原理和方法,脉冲多普勒天气雷达工作原理,回波信息的分析原则及其应用,等等。《卫星气象学》主要包括卫星遥感基础理论和卫星云图资料的分析应用技术和卫星探测资料处理的一些概念。

通过雷达气象学和卫星气象学的学习,为从事雷达、卫星气象遥感研究提供理论基础,并掌握雷达、卫星资料在天气预报及相关学科的一些应用。

二、基本要求

要求学生掌握雷达回波的产生、电磁波在大气中的衰减和折射,雷达定量测量降水原理和方法,雷达回波信息的分析原则及其应用;要求学生掌握卫星遥感基本概念、卫星轨道特征、卫星辐射遥感理论和方法,卫星资料处理和分析的基本原则,卫星云图在天气分析中的应用,了解由卫星资料定量估算气象参数,并不断提高自学能力。

第二部分 课程内容与考核目标

《雷达气象学》部分

第一章 引言

了解雷达气象学的相关基础知识,如:雷达气象学的主要研究内容、天气雷达的发展史、中国天气雷达的发展概况、天气雷达的应用领域、天气雷达的基本工作原理,天气雷达的主要设备。

第二章 散射

了解散射现象及散射的分类，掌握并理解散射方向函数，雷达散射截面、雷达反射率、雷达反射率因子。

第三章 衰减

掌握衰减系数，了解实际大气的衰减问题，理解衰减截面、吸收截面、标准化截面、云雨粒子的散射和衰减截面、云雨粒子的衰减系数等。

第四章 雷达气象方程

掌握单目标雷达气象方程、云和降水的雷达气象方程以及考虑充塞程度和衰减因子的雷达气象方程的推导，理解雷达气象方程相关问题的讨论（包括雷达探测能力与精度）。

第五章 折射

了解射线的曲率，理解等效地球半径、订正折射指数、折射指数随高度变化的五种形式，能够分析地球球面和大气折射对雷达探测距离的影响。

第六章 雷达定量测量降水

掌握 Z-I 关系法测量降水的原理与技术，能够分析误差来源和校准方法等。

第七章 熟悉和掌握典型雷达回波(强度，速度)特征和分析。

《卫星气象学》部分

第一章 绪论

了解卫星遥感的基本特点

第二章 卫星运动规律和气象卫星轨道

掌握卫星轨道倾角、升交点、周期等参数的意义；理解太阳同步卫星轨道和地球同步卫星轨道及实现的原理；了解目前的主要气象卫星系列及其轨道特点。了解极轨卫星轨道报的含义和直接用途。

第三章 卫星遥感辐射基础

- 1、理解辐亮度、亮温度等基本辐射量的概念。
- 2、掌握辐射传输的基本概念，理解辐射传输方程中各因子的意义。
- 3、了解 CO_2 、 O_2 、 H_2O 等大气成分以及云和常见地表等物质的辐射和吸收特征、它们与可见光、红外、微波等波段电磁波的相互作用。
- 4、理解权重函数在卫星遥感辐射传输方程中的含意。
- 5、能利用辐射传输方程在一定的简化条件下估算无云和有云时卫星接收到的辐射。
- 6、掌握卫星遥感观测地球及其大气的原理。

第四章 卫星资料的获取、接收和处理

- 1、掌握中心波长、波段宽度、通道等星载仪器性能参数的含义及各通道的特点和用途，了解星载仪器的空间分辨率、时间分辨率、光谱分辨率和辐射分辨率等概念。
- 2、了解 AVHRR, HIRS, AMSU, MODIS 等当前一些重要的有代表性的极轨卫星观测仪器（主要性能和用途）。
- 3、了解 VISSR、S-VISSR 等当前一些重要的有代表性的静止卫星观测仪器（主要性能和用途）。
- 4、了解极轨和静止卫星对地扫描观测地球大气的工作方式。
- 5、了解卫星接收的主要工作，如，轨道升交点时间和精度的推算，大圆盘的制作和使用。
- 6、了解卫星接收处理系统的主要结构和处理系统的主要功能。
- 7、了解卫星云图的增强显示原理。

第五章 卫星图象分析基础

- 1、了解日常使用的云图的主要类别（卫星、波段）。
- 2、掌握云图上识别云的六个判据，会应用云的识别判据和卫星观测通道特征区分卷云、积雨云、中云、积云浓积云，层积云、层云和雾，及多层云。
- 3、了解地表特征在卫星云图上的表现，陆地、海洋、冰雪、沙尘的云图特征。

第六章 中纬度天气系统的卫星云图分析

- 1、掌握卫星云图上天气尺度云系的主要特点，会分析卫星云图分析天气尺度云系，如逗点云系、细胞状云系、斜压叶状云系和变形场云系。
- 2、了解水汽图上的一些重要边界的特点。
- 3、掌握卫星云图上高空槽云系的主要特点，会应用卫星云图确定高空槽线、脊线的位置。
- 4、掌握卫星云图上冷锋、暖锋、锢囚锋和静止锋等天气系统的云图特点，会应用卫星云图确定冷锋、暖锋、锢囚锋和静止锋的位置。
- 5、掌握卫星云图上锋面气旋的各阶段主要云图特点，识别锋面气旋云系。
- 6、了解高空急流云系的主要特点，用卫星云图确定高空急流轴的位置。

第七章 卫星云图在热带天气分析和预报中的应用

- 1、了解卫星云图上的热带云团、热带涡旋云系、赤道辐合带等。
- 2、掌握云图上的台风云系结构（眼、螺旋云带、中心稠密云区），会估计台风的中心位置。

- 3、了解副热带高压的卫星云图特征。

第八章 夏季对流性云系的云图分析

- 1、理解水汽、层云（雾）、积云浓积云、山地、海岸等对对流云的触发作用。
- 2、了解飑锋云系特点，会识别飑锋云系。
- 3、了解暴雨云团、雹暴云团的特点，会区别这两类云系。

第九章 由卫星资料定量估算气象参数

了解利用卫星资料估算降水、卫星测风、卫星反演云参数、大气温度、水汽含量、臭氧、大气气溶胶等气象参数的原理和方法

第十章 卫星遥感表面特性参数

- 1、了解卫星反演海面温度、地面反照率
- 3、了解卫星资料在农业等其他领域的应用
- 4、了解气象卫星资料监测森林火灾、水灾等

第三部分 有关说明与实施要求

1、考试目标的能力层次的表述

本课程对各考核点的能力要求一般分为三个层次用相关词语描述：

较低要求——了解；

一般要求——理解、熟悉、会；

较高要求——掌握、应用。

一般来说，对概念、原理、理论知识等，可用“了解”、“理解”、“掌握”等词表述；对计算方法、应用方面，可用“会”、“应用”、“掌握”等词。

2、命题考试的若干规定

(1) 本课程的命题考试是根据本大纲规定的考试内容来确定的、组配试卷，适当掌握试题的内容、覆盖面、能力层次和难易度。

(2) 其难易度分为易、较易、较难、难四级，每份试卷中四种难易度，试题分数比例一般为 2: 3: 3: 2。

(3) 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(知识)”占 15%，“理解(熟悉、能、会)”占 40%，“掌握(应用)”占 45%。

(4) 试题主要题型有填空题、单项选择题、简单计算题、计算题、应用题等多种题型。

(5) 考试方式为闭卷笔试。考试时间为 180 分钟，试题主要测验考生对本学科的基础理论、

基本知识和基本技能掌握的程度，以及运用所学理论分析、解决问题的能力。试题要有一定的区分度，难易程度要适当。一般应使本学科、专业本科毕业的优秀考生能取得及格以上成绩。

(6) 题型举例

● 名词解释

反照率

空间分辨率

● 单项选择题：

如果在可见光云图上呈白色，红外云图上呈灰色，这目标物可能是

①卷云，②积雨云，③低云，④中云，⑤积云浓积云。

● 填空题

太阳同步卫星轨道平面与太阳始终保持_____取向，其倾角必须_____，为实现太阳同步卫星轨道，其轨道平面每天必须_____

● 计算题

风云1号气象卫星的周期为102.08分钟，求截距？若第N条卫星轨道的升交点经度为175°W，

试求（1）N条轨道降交点经度？（2）N+1条轨道升交点经度？

● 问答题

对下面红外辐射遥感方程，说明其各项意义和卫星遥感中的用途？

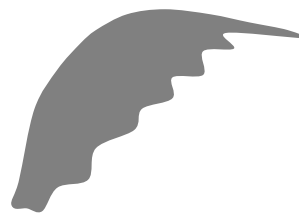
$$L_{\lambda}(\theta_{SAT}) = \epsilon_{\lambda S} B_{\lambda}(T_S) \tau_{\lambda S}(\theta_{SAT}) + \int_{P_0}^0 B_{\lambda}[T(P)] \frac{\partial \tau_{\lambda}(P, \theta_{SAT})}{\partial P} dP$$

● 应用题

定出下图中的槽线、脊线、急流的位置和画出流线



(A)



(B)