

# 大气辐射和大气遥感复习大纲

## 一、 辐射的基本物理概念

电磁波频谱；基本辐射量；辐射的几种基本物理过程：散射、吸收和发射；  
大气辐射的基本定律：基尔霍夫(热辐射)定律、普朗克定律、维恩位移定律、  
瑞利-金斯辐射定律、维恩定律、斯蒂芬-玻尔兹曼定律；  
亮温、反射率；  
偏振光的描述、分子和气溶胶如何影响电磁波的偏振特性。

## 二、 太阳辐射

地球绕太阳的轨道；  
太阳光谱和太阳常数；  
确定太阳常数的方法：长法和短法。

## 三、 大气吸收

太阳辐射在大气中的吸收；  
吸收线的形状与增宽机制；  
大气对紫外光谱区的吸收；  
大气对可见光和近红外光谱区的吸收。

## 四、 大气中的红外辐射传输

水汽、二氧化碳等温室气体的红外吸收光谱特性；  
大气窗区、温室效应的概念；  
了解平面平行大气红外传输的解法；逐线积分法、几种简化的带模式。

## 五、 大气散射

弹性散射、非弹性散射、拉曼散射的基本概念；  
散射函数、散射方向性函数、散射截面、散射相函数、单次散射反照率的概念；  
瑞利散射和米散射的基本特性。

## 六、 平面平行大气中的多次散射原理

散射大气辐射传输方程的一般形式及各项的含义；

了解辐射传输方程的常用求解方法。

## 七、 大气参数和大气成分的卫星遥感

主动遥感和被动遥感的含义；

云检测的基本方法、近红外水汽吸收通道识别薄卷云的原理；

晴空大气红外波段辐射传输方程、微波波段大气辐射传输方程；

利用红外多通道的卫星遥感进行温度廓线反演的一般方法；权重函数的基本概念；

地基遥感的微波辐射传输方程以及微波辐射计遥感温湿度廓线的基本原理、优势劣势；

水汽总量与海表温度的红外分裂窗反演方法；

卫星对地遥感大气气溶胶的基本难题、以 MODIS 为例陆地上空大气气溶胶卫星遥感的“暗背景”方法；

利用紫外通道后向散射差分吸收的大气臭氧总量的卫星遥感方法；

卫星遥感大气温室气体（如 CO<sub>2</sub>）的一般方法；

云参数（云滴有效半径和光学厚度）的卫星遥感方法。

## 八、 大气参数和大气成分的地基遥感

Mie 散射单通道激光雷达监测大气气溶胶和大气能见度的基本原理；

拉曼散射激光雷达测量气溶胶、污染气体、大气温度的基本原理；

差分吸收激光雷达(DIAL) 测量气体的基本原理；

高光谱分辨率激光雷达(HSRL) 测量大气气溶胶的基本原理；

地基太阳观测遥感大气气溶胶参数、臭氧总量和水汽总量的原理；

利用全球导航卫星系统(GNSS) 探测大气水汽、温度的基本原理。

## 主要参考书：

廖国男著，周诗健等译，大气辐射导论（第2版），气象出版社，2004

大气物理学，盛裴轩等编著，北京大学出版社，2003