# 大气系统水循环以及卫星遥感重要性

李锐

2020年12月25日15:55

联合国应对气候变化

大气科学：并非基础科学，对生活的方方面面很重要

现在地球不是最热的时候，CO2也不是最高的时候

水循环：植-气相互作用；云-气溶胶；降水潜热。

空气能量

大气的相变：能量流动

George huffman

水循环：低纬度向高纬度走

云如何形成？

大气中的云凝结核：北极（干洁）

LWC liquid water content

LWC=4\*N\*pi\*Re^3/3

云滴越小越白

云滴的碰并增长：由云转雨

冰云的形成：冰凝结核数量远小于云凝结核（造成很多过冷水）

静止卫星；低轨卫星{极轨卫星，等等}

观测手段：被动、主动

三种波段：可见光、红外光、微波

星载激光雷达

1. 区分云和气溶胶的相互作用
2. 区分气溶胶的类型
3. 垂直分辨率高

星载降水雷达

例如美国：热带降水测量雷达：双波段

雨滴垂直结构、粒径、相态

Cloud droplet:10μm

Rain drop:100-1000μm

1. 垂直方向
2. 观测气溶胶
3. 雨滴垂直分布
4. 微波辐射计

气体吸收

1. 波尔定律
2. 谱线加宽
3. 特征吸收
4. 卫星遥感的全球水汽

大气污染与新冠肺炎的关系：

卫星探测：通过有无这些东西的差别，从而造成。

Maxwell 方程

球星粒子：米散射

非球形粒子(DDA)

聚合的非球形冰雪粒子

卫星“模拟器”：数值模式，初始条件->数据库

前相模拟:y=f(x)

观测的时候：x=f(y)

CO2的问题：

我们理解和不理解的气候系统

CO2、CO、

气候系统对太阳光的吸收率大约是

气溶胶作为云的凝结核、冰的凝结核可以改变云和降水的物理特性，间接影响天气和气候。

气溶胶对于大气的影响：间接效应

Cloud burn-off：（云烧效应）

雨水不变？

Science

憎水性气溶胶：良好的凝结核

Extremely warm ice clouds

气溶胶

卫星与气溶胶的问题

（PPT1）

沙尘与云体的混合

潜热问题：为大气环流提供了主要的燃料

LH:正比于dm/dt

（PPT2）

现代卫星反演潜热的原理与方法：（PPT2）

查表法的局限性;

现有的“表”中不包含中国

植被与大气的相互作用：

观测手段对科学结论的影响