

# 第一章 绪论

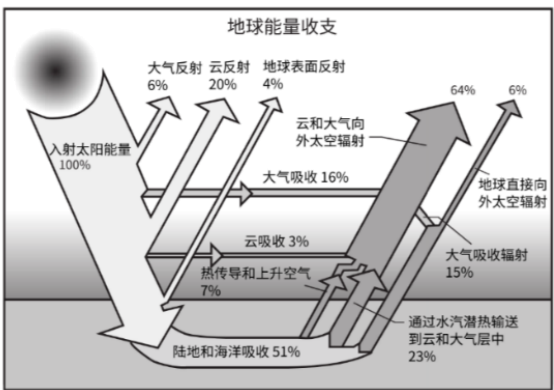
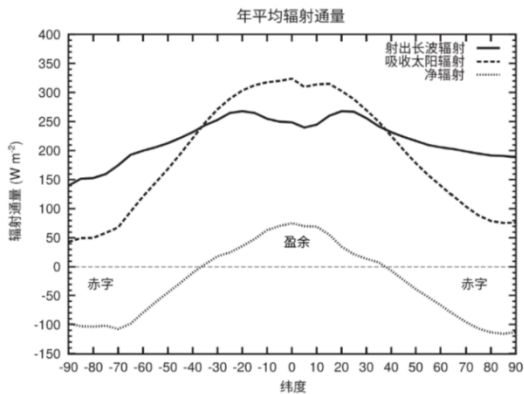
## 1.1 课程内容

- 内容
- 1. 电磁辐射的表征和度量：波长、偏振、辐射强度和辐射通量
  - 2. 黑体辐射定律和基尔霍夫定律：太阳短波辐射和地球大气热辐射
  - 3. 电磁辐射与分子、气溶胶和云及地表之间的相互作用机制
    - 单个粒子的吸收、发射和散射
    - 大气层、地表的透射、反射和吸收
  - 4. 基于分子吸收和发射的热红外辐射传输方程及其求解
    - 在介质中考虑三种机制，发射、散射与吸收；对于大气长波源，只需考虑发射和吸收，无需散射。
    - 针对分子吸收，存在吸收谱线，其跳跃性非常强，需要极高分辨率的吸收谱计算，逐线积分十分困难
  - 5. 基于大气粒子散射的太阳短波辐射传输方程及其求解
    - 对于短波源，只需考虑吸收和散射，大气粒子短波辐射发射可忽略不计。且散射求解难度很大。
  - 6. 大气辐射在气候、气象和遥感中的应用

## 1.2 大气辐射与气候和气象

- 图一 虚线反映得到的太阳辐射、实线反映地球发出的辐射，明显看见，赤道附近辐射净吸收，两极辐射净减少。因此不同纬度带接收的太阳辐射不同，所达到的平衡温度也不同。相邻纬度带平衡温度之差异将引起：
- ① 出现水平方向的能量输送，形似发动机 产生大气环流等，低纬度多，高纬度少
  - ② 下垫面情况的变化 尤其是极地的低平衡温度造成下垫面冰雪覆盖，其高反照率又使该地区接收的太阳辐射进一步减小

- 图二 地气系统辐射能量收支平衡图。
- ① 云反射很重要，如果云增多，则地球温度下降。云对太阳短波辐射，几乎不吸收。
  - ② 大部分短波能量被地表吸收，同时也被长波释放。注意：存在热传导、潜热、感热、热辐射等各种方式先进入大气，再由云和大气向外辐射。只有 6%直接向外辐射。



## 1.3 大气辐射与遥感的关系

### 主动遥感

自己携带辐射源，打到物质上，经过散射、发射、吸收、反射被探测器接受，并分析，可获得物质信息。主要为**雷达**（激光雷达( $355nm$ )、天气雷达(微波区域))

### 被动遥感

被动吸收辐射，可利用地球、太阳、月球等辐射。

包括可见光(照明光为太阳，可明显看到**高能量高反射特征**的白亮云层、黑色海洋)、红外光(下中图为热红外波段，反映**地球大气热发射**，与物质温度有关，**温度越高，颜色越暗**，可见除北部卷云一致(接受能量少)，南部碎的积云几乎消失(接受能量多))、红外水汽带(该波段水汽强吸收，**温度对应于在大部分水汽之上的大气层的温度**，白亮表示辐射少温度低，深色表示辐射多温度高，白色部分水汽含量多(探测器接收到的辐射主要由上方水汽发射，上方水汽温度低，发射辐射反而少))

