

大气热力学 绪论

引入

学科概念	大气科学三部分：辐射、热力（大气垂直方向流动（温度气压水汽的垂直方向变化）、动力成云：垂直发展，实质是能量的累计过程，而降水便是能量的释放过程。
课程基本情况	学分 1 学分 平时成绩 40%（作业 30%+随堂测验 10%）+期末考试 60%
学习内容	过程、热力学基础（状态方程、定律等）、相态平衡（水汽）、等压过程与混合过程（露点、霜点、垂直升降）、静力稳定度、大气热力图、深对流形成、混合过程、斜升对流

1. 基本概念

定义	从宏观角度研究物质热运动性质及其规律的学科。热力学从能量转化的观点研究物质热性质，揭示了能量从一种形式转换为另一种形式遵从的宏观规律。热运动是自然界独立存在的基本运动之一，巨量微观粒子永不停息无规则运动。
大气热力学定义	从宏观角度研究大气热运动性质及其规律。解释热属性和能量转换。
研究方法	理论研究+观测+模拟（气候变化、古气候）
热力学发展历史	18 世纪：华氏温标与摄氏温标建立，开始使用科学方法定量表示热 19 世纪：卡诺热机及其建立的燃烧过程气压变化理论模型 1841：焦耳提出热是一种能量形式，可以与其他能量互相转化 焦耳提出热力学第一定律 1850：克劳修斯：热力学第二定律（自发从高温→低温） 1851：开尔文：热力学第二定律（不可能从单一热源吸热使之完全变为有用的功而不产生其他影响） 1873：吉布斯：大气热力学图解，通过图的方式解释热力学现象 1884：赫兹：第一张大气热力图：埃玛图 1888：假绝热过程：为云降水研究提供基础 1911：大气热力学成为一门单独学科
热力过程的重要性	热力过程控制全球云和降水分布，对全球能量平衡有重要影响
大气热力学现象	1. 地形云与各类云的生成 2. 潜热、气溶胶
大气热力学应用	1. 天气分析 2. 气候诊断 3. 人工增雨，增雪（播撒催化剂、次声波扰动） 4. 热气球、高压锅

2 气体状态基本气象要素

温度	表示物体冷热程度，微观上是物体分子热运动的剧烈程度 重要性：全球温度分布不均（低纬与高纬、陆地与海洋、季节变化） 温度结构：对流递减（最低-55℃）、平流增加、中间层递减、热层递增（决定垂直运动→云降水强度）
气压	物体所受压力与受力面积之比
湿度	最为关心。表示大气干燥程度的物理量

比热容
要素测量

单位质量物质上升一度所需热量。取决于物质本身。
遥感、地面观测、飞机观测、探空气球