* **第一章 概论**
* 大气科学的基本概念是什么？（p3）

大气科学是研究大气各种现象的特征、本质（包括人类活动对它的影响）及其演变规律，以及如何利用这些规律进行天气、气候的监测和预测，从而趋利避害为人类服务的一门学科。

* 大气科学的研究对象是什么？（气候系统五大圈层）（p4）

大气科学的研究对象主要是覆盖整个地球的大气圈，也研究大气与其周围的水圈、冰雪圈、岩石圈和生物圈相互作用的物理和化学过程，此外还研究太阳系其他行星的大气。

（气候系统五大圈层：大气圈、水圈、冰雪圈、岩石圈、生物圈）

* 天气预报按预报时效是如何划分的？（p11）

天气预报按其预报时效大致可分为临近预报（0~2h）、甚短期预报（2~12h）、短期预报（12~48h）、中期预报（3~10d）、长期预报等（10d以上）

* 什么是数值天气预报？（p12、p105）

数值天气预报是指根据大气实际情况，在一定的初值和边值条件下，通过大型计算机作数值计算，求解描写天气演变过程的流体力学和热力学的方程组，预测未来一定时段的大气运动状态和天气现象的方法

* 大气科学的重要性有哪些？（四点以上）（p1~p3）

（1）大气科学在人类生存与发展中的重要性

农业与气象、气候关系最为密切；植树造林也要研究气候条件；沿海的渔、盐生产和气象条件关系也十分密切；在海、陆、空交通和工程建设方面都需要应用气候资料和天气预报；陆上的交通也受到气象条件的影响；航空路线的选择需要根据云量、云状、云高、沿途风速和盛行风向、能见度等气象资料，来确定最有利的航线和高度；在水利建设中为了做好某流域的总体规划、水库设计、灌溉工程、防洪、防风以及洪水预报等，就需要该地区和水文有关气候资料，特别是降水方面的资料；在城市建设方面为了合理地布置工厂、机关、学校与住宅区，就需要盛行风向、风速和浑浊指数的资料；人体健康与气象条件关系也十分密切；在国防建设中，海、陆、空军事基地的选择，都必须慎重考虑气候条件，在战争中，气象情报是军事行动的重要保证之一。

（2）大气科学在自然科学中的重要性

大气科学的不少著名理论对自然科学的发展起了重要作用。

* **第二章 大气成分与结构**
* 什么是温室效应？温室气体有哪些？（p27）

温室效应是指绝大部分太阳短波辐射能通过大气到达地表，而地表向外放出的部分长波热辐射线却被大气吸收，从而使地表与低层大气温度增高的效应。

温室气体主要有水汽、二氧化碳、甲烷、一氧化二氮等

* CO2 、O3和水汽各有什么作用？

CO2：作为光合作用原料，并且有温室效应作用（p27）

O3：对紫外线有着极其重要的调控作用，对高层大气有明显的增温作用（p23）

水汽：水汽是大气中唯一能发生相变的成分，故在天气变化中极为重要。水汽能强烈地吸收地面辐射，也能放射长波辐射，在水相变化中不断放出或吸收热量，故对地面和空气的温度影响很大。（p40）

* 全球变暖的后果（四点以上）（p76）

全球风场将发生改变，从而导致世界各地有更多风暴产生，同时降水分布也随之改变

使全球降水量重新分配、冰川和冻土消融、海平面上升等，不但危害自然生态系统的平衡，而且威胁人类的生存等等。

* 气象要素的定义是什么？（p35）

气象要素是指温度、气压、风和湿度等表征大气基本状态的参数，此外还有降水量、云量、云状、日照、辐射强度等。

* 气温的三个温标的定义及其换算方法是什么？（P35）

摄氏温标：在标准大气压下，把冰水混合物的温度规定为0度，水的沸腾温度规定为100度，两点间作100等分，每一份称为1摄氏度，记作1℃。

华氏温标：选取氯化铵和冰水的混合物的温度为温度表的0度，人体温度为温度表的100度，把水银温度表从0度到100度按水银的体积膨胀距离分成100份，每一份为1华氏度，记作1℉。

热力学温标：一种不依赖于任何测温物质及其物理属性的温标

摄氏温度和华氏温度的关系为℃=5/9（ ℉ —32）

摄氏温度和热力学温度的关系为℃ =K—273.15

* 气压的定义和单位是什么？（p37）

气压是单位面积上空气的重量

其单位为hPa（百帕）

* 垂直方向上气压的分布特征及其原因是什么？（p37）

分布特征：距地球表面越近气压越大，距地球表面越远气压越小。

原因：由于地心引力作用，距地球表面近的地方，地球吸引力大，空气分子的密集程度高，撞击到物体表面的频率高，由此产生的大气压强就大。距地球表面远的地方，地球吸引力小，空气分子的密集程度低，撞击到物体表面的频率也低，由此产生的大气压强就小。

* 露点温度、相对湿度和比湿的定义是什么？（p39~41）

在气压保持不变的情况下，使某一体积空气中的水汽冷却达到饱和时的温度称为露点温度

相对湿度是单位体积中的实际水汽压与同温度下饱和水汽压之比的百分率

比湿是指某一体积空气中所含水汽的质量与湿空气的质量之比。

* 风向的定义是什么？（p42） 风向指风的来向
* 大气从地面到高空根据温度特征可分为哪几层？分层的原因是什么？每层的特点是什么（主要是对流层和平流层）？（p29~p33）

由于地球自转以及不同高度大气对太阳辐射吸收程度的差异，使得大气在水平方向比较均匀，而在垂直方向呈明显的层状分布。

对流层：大气温度随高度降低；大气的垂直混合作用强；气象要素水平分布不均匀；主要天气现象均发生在此层

平流层：几乎没有水汽凝结和天气现象；大气很稳定

中间层；热层；散逸层

* **第三章**
* 局地直角坐标系三个方向的设定（p93）

取地球上某指定点P为原点；其x轴沿该点指向正东（与纬圈相切）；y轴指向正北（与经圈相切）；z轴指向天顶，与x-y平面相垂直

* 空气微团，连续介质假设（p83）

大气可看成是一种连续的流体介质。连续介质中的一个质点和要研究的大气的体积相比是非常小的体积元，但其中不要包含大量的分子。这种质点通常称为“气块”、“质块”或“空气微团”。

* 气压梯度力的推导（p84）
* 取空气中任一微小的立方体气块，其体积为*V=xyz*,质量为*m=ρxyz*。设大气作用于A面上的压力为*P*A=*p*x*yz*，则作用于B面上的压力应为*P*B=－(*p*x+δ*p*x)*yz*（负号表示方向相反），因此大气作用于气块垂直于x轴的两个面上的静压力 C:\Documents and Settings\Administrator\桌面\t014bdbf7862bd03032.jpg
* 同理可得大气作用于气块垂直于y轴和z轴的静压力分别为－δ*P*y*xz*和－δ*P*z*xy*，三者的向量和为 C:\Documents and Settings\Administrator\桌面\t01c5b9b0232464c0c2.jpg
* 则气压梯度力 http://i7.qhimg.com/dr/200__/t0115d48dc651dd4c02.jpg

气压梯度力与气压梯度成正比，与空气密度成反比，方向为由高压指向低压。

* 气块受哪些力？哪些是真实力？哪些是视示力？（p84~p90）

气块受气压梯度力、地心引力、摩擦力、惯性离心力、地转偏向力

真实力为气压梯度力、地心引力、摩擦力

视示力为惯性离心力、地转偏向力

* 地转平衡和地转风（p101）

在自由大气中，水平气压梯度力与水平科氏力平衡下形成的水平匀速直线运动称为地转风。

* 梯度风平衡和梯度风（p101）

梯度风是水平气压梯度力、水平科氏力和离心力相平衡下的无切向加速的空气水平运动。

* 静力平衡（p84）

静力平衡是指空气微团的垂直气压梯度力和自身的重力相平衡。

* 地转偏差（p104）

实际风与地转风之差称为地转偏差或偏差风。

* 地转偏向力的特点（p90）

（1）地转偏向力Co与Ω相垂直，而Ω与赤道平面垂直，所以Co在纬圈平面内。

（2）地转偏向力Co与V相垂直，在北半球指向运动方向的右侧，南半球指向运动方向左侧。因而地转偏向力对运动气块不做功，它只能改变气块的运动方向，而不能改变其速度大小。

（3）地转偏向力的垂直分量一般比较小，所以气块的运动特征主要受水平地转偏向力的影响；考虑到通常情况下垂直运动远小于水平运动的事实，空气在沿纬圈和经圈运动时所产生的水平地转偏向力分别为—2Ωusinφ和2Ωvsinφ，因此，在两极水平地转偏向力最大，在赤道上水平地转偏向力为零。由于赤道附近没有水平地转偏向力，所以气流总是沿水平气压梯度力方向流动，致使气压分布较均匀，气压梯度较小，等压线较稀疏。

（4）地转偏向力的大小与相对速度大小成比例。当V=0时，地转偏向力消失

* **第四章**
* 气旋与反气旋的定义（p238）

气旋是同一高度中心气压低于四周的、占有三度空间的大尺度涡旋。

反气旋是同一高度上中心气压高于四周的大尺度涡旋。

* 气旋与反气旋的旋转方向和强度（p238）

在北半球，气旋范围内的空气作逆时针旋转，在南半球其旋转方向为顺时针。反气旋反之。

气旋、反气旋的强度一般用其中心气压值来表示。气旋中心气压越低，气旋越强，反之越弱；反气旋中心气压越高，反气旋越强。

* 涡度的定义和表达式（p247）

v对x的偏导数减去u对y的偏导数称为水平速度场的涡度，或者称之为垂直涡度。

* 热带气旋（台风）的定义及其等级分类？（p248）

活动于低、中纬度地区的气旋称为热带气旋。

热带气旋中心风力达到12级时称为台风。

热带气旋的中心风力为8~9级时称为热带风暴，中心风力为10~11级时称为强热带风暴，中心风力达到12级才称为台风。

* 热带气旋（台风）的水平结构和天气现象（p251）

台风中心气压很低，而且中心附近的温度高于四周。

台风一般都伴有暴雨甚至大暴雨。

* 热带气旋生成的必要条件（p253）

热力条件、初始扰动、垂直方向风速不能相差太大、一定的地转偏向力的作用

* **第五章**
* 气团的定义（p257）

气团师范围广大的（通常有数千米），在水平方向上具有均匀的温度和湿度属性的巨大空气团。

* 气团的源地条件（p257）

性质较为均匀的广阔的地球表面；

稳定的大气环流，辐散下沉运动，各种尺度的湍流，蒸发凝结和垂直上升运动

* 锋的概念（p260）

锋面在气象学中是指密度（温度）或者湿度不同的气团之间的界面，是密度不同的气团之间的狭窄的过渡层（面）。

锋面与地面的交线称为锋（线）。

* 锋的垂直结构（锋面坡度）（p260）

锋区在大气中是一个等温线密集的狭窄过渡带，随高度向冷区倾斜，也就是说锋面是一个倾斜面，其水平坡度平均为1/50~1/300，既角度约为0.5°,其下方为冷气团，上方为暖气团。

* 锋的分类（按移动过程中冷、暖气团的主导作用）（p261）

可将锋分为冷锋、暖锋、准静止锋和锢囚锋

* 冷锋、暖锋、准静止锋和锢囚锋的定义（p261~p262）

冷锋：当冷气团向着暖气团运动，则被称为冷锋

暖锋：当暖气团向着冷气团运动，被称为暖锋

准静止锋：锋面移动缓慢或呈准静止状态，则被称为准静止锋

锢囚锋：冷锋后部冷空气和暖锋前部冷空气之间形成的界面，称之为锢囚锋

* 锋生和锋消的概念（p264）

锋生是指密度不连续性形成的一种过程或者是已有的一条锋面其温度水平梯度加大的过程

锋消是指密度不连续性减弱消失或者已有的一条锋面其温度水平梯度减小的过程

* 锋面预报的思路（p264）

锋面是密度不同的两个气团之间的界面，是大气中各种天气现象的主要原因。当有锋面过境时，温度，湿度，风速和风向，气压以及降水类型都会有显著的变化。温带地区大部分天气现象（云和降水）大多发生在或沿着锋面附近，是温带气旋的一部分。

* **第六章**
* 正常状态下热带太平洋海温的分布特征（p328）

热带太平洋海区维持着东冷西暖的分布特征，东西海温相差6℃以上，海水温度随深度增加而递减，表层高，随深度增加而降低。

* Walker环流的特征（p333）

正常状态下，温暖的海水集中在赤道西太平洋，靠近海面的空气往西集中。然后受热上升（对流旺盛）。到了高层，空气被分散，一部分往东，在赤道东太平洋下降，使得此地的大气稳定（抑制对流，干旱）

厄尔尼诺发生时，温暖的海水向西太平洋东移，旺盛对流区跟着东移到中太平洋（甚至东太平洋），造成西赤道东太平洋降水减少（甚至出现干旱），东太平洋降水偏多（甚至出现洪水）。

* EI Nino和La Nina的定义（p330）

厄尔尼诺现象是指赤道中东太平洋附近的海表温度持续异常增暖现象。

当赤道中东太平洋海表温度出现大范围持续异常偏冷的现象被称为拉尼娜（La Nina）现象。

* SO的定义（p331）

热带东太平洋与热带东印度洋气压场存在的这种反向变化的跷跷板现象成为南方涛动（SO）

* 什么是ENSO（p332）

厄尔尼诺和南方涛动合称为恩索（ENSO）

* **第七章**
* 季风的定义（p308）

由于海陆热力差异或行星风带随季节移动而引起的大范围地区的盛行风随季节而改变的现象称为季风。

* 季风的特征（p308）

大范围地区的盛行风向随季节改变的现象

冬季风寒冷干燥少雨，夏季风温暖潮湿多雨

冬季风由大陆吹向海洋，夏季风由海洋吹向大陆

* 全球典型季风区有哪些（p310）

热带季风区、副热带季风区、温寒带季风区

* 季风形成的根本原因（p309）

太阳辐射的经向差异，海陆热力差异及地形高度差异，湿过程

* 我国东部雨带位置的季节进程（p321）

从5月中旬到6月上旬，主要雨带摆动在南岭山脉以南地区。称为“江南雨季”或“华南前汛期”

6月中下旬，主要雨带北移到29N~33N范围内，稳定少动。这是长江中下游著名的梅雨季节。

7月中旬开始，雨带再次北移，到了33N以北地区。在黄河、淮河流域以及华北东北等地停滞徘徊，造成强降雨过程，分别称为“黄淮雨季”、“华北雨季”

到8月下旬，然后雨带才随着冷空气的逐渐活跃而快速南撤，在不到一个月的时间内，使雨带一直退到华南沿海地区。

* 东亚夏季风进退与我国东部雨带位置的关系（p320）

从东亚夏季风的季节进退上来看，夏季风一般经历爆发、活跃、中断、撤退4个阶段。当夏季风在某一地区开始盛行时，当地雨期开始，而当夏季风达到低鼎盛时期时，该地区则转入相对干旱期，而雨带继续北移推进。