

	<p style="text-align: center;">第四章 氣象與生活</p> <p style="text-align: center;">摘自 宛 同 航太系</p> <p style="text-align: center;"><u>含課本重點整理，惟仍應研讀課本之詳細內容</u></p>

	<p style="text-align: center;">大綱</p>
	<ul style="list-style-type: none">■ 前言■ 氣象的定義與範疇■ 氣象的種類與變遷(季風、氣團、鋒面、雲、降雨降雪、雷雨、龍捲風、閃電、颱風)■ 天氣預測■ 空氣汙染現象■ 結語

前 言

- 極端氣候
- 蝴蝶效應
- 不正常就是正常 (Abnormal is normal)
- 紊流現象 (Turbulence is 3-D, unsteady, has eddies and mixing)
- 時間與空間尺度
- 渦流 (vortex or eddy)
- 測不準原理
- 不可重複性

氣象的定義與範疇

- 99.9%的大氣質量集中在164,000英尺(約50公里)以下
- 氮氣、氧氣
- 微量氣體：二氧化碳、臭氧
- 水、冰
- 微粒狀物質或懸浮微粒
- 影響因子：太陽日照、地球自轉及傾斜角度、赤道與南北極受熱不均、海陸分佈、地表性質、地球輻射、洋流、水氣、懸浮微粒

氣象的種類與變遷

- 基本物理量：溫度、密度、壓力
- 相對濕度
- 露點溫度
- 大氣穩定性：垂直運動
- 風：壓力梯度力、科氏力、地面摩擦力
- 垂直風：輻合、輻散、地形、鋒面和對流
- 季風環流：大尺度風場，方向有季節性反轉
- 季風多發生在東亞、南亞、及歐洲南部

氣象的種類與變遷

- 氣團：直徑1000海浬，時間幾天至一周以上
- 冷氣團
- 暖氣團
- 氣團間的邊界：鋒面
- 冷鋒
- 暖鋒
- 滯留鋒

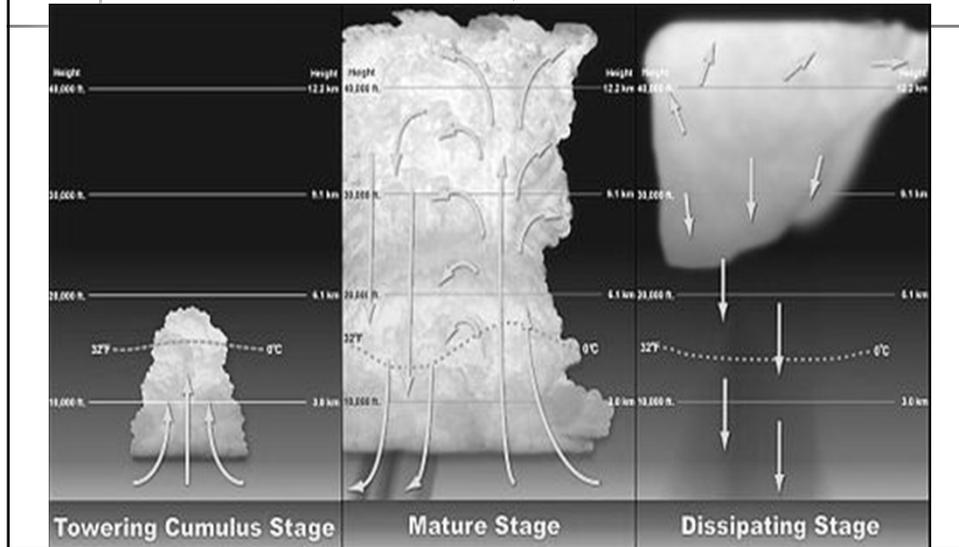
	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none">■ 雲：水滴非水氣■ 卷雲■ 層雲■ 積雲■ 積雨雲、雨雲

	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none">■ 積雲■ 對流凝結層：不穩定空氣達到飽和■ 平衡層：上升氣流溫度和周圍環境相同的高度■ 產生降雨方式：凝結、凝聚合併、冰晶過程■ 凝結核■ 過冷水滴

	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 降雨類型：毛毛雨(Drizzle)、雨、陣雨、凍結細雨、凍雨、雪、陣雪、雪粒、冰粒(Ice Pellets)和冰雹(Hail) ■ 霧、低層雲 ■ 降雨量 ■ 降雨率(最高1864mm/hr)

	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 雷雨：積雨雲產生的局部風暴，伴著閃電雷聲、大風、大雨，有時有冰雹，偶爾有龍捲風 ■ 氣團雷雨、強烈雷雨 ■ 雷雨胞生命週期：積雲、成熟和消散期 ■ 微風爆(Microburst)或低空風切 ■ 冰雹內層層交替的透明冰和不透明冰

圖七 雷雨胞生命週期的三個階段



氣象的種類與變遷

- 龍捲風：水平方向渦流發展成垂直於地面
- 水龍捲
- 北半球呈逆時鐘方向旋轉
- 旋風或小旋風(Dust Devil)：風被障礙物阻礙，圍繞障礙物時產生渦流，如上升暖氣流和渦流出現在同區域，將旋轉產生漩渦
- 微風經過熱表面，如夏季午後時經過沙漠
- 小旋風由乾對流所產生
- 落山風、焚風

	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 閃電：大雷雨製造之可見電流釋放 ■ 每英尺300000伏特電壓差、加熱超過華氏50000度 ■ 較重負電荷微粒在雲底，正電荷微粒分布在雲頂 ■ 正電荷沿著最初路徑回到導流的亮光，回到雲裡 ■ 法拉第原理：閃電雷擊時金屬物(如汽車、飛機)內相對安全，未來B787飛機?

	<h3>氣象的種類與變遷</h3>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 颱風：規模大、持續時間長的中尺度熱帶氣旋性環流，水平直徑達1000英里 ■ 熱帶擾動、熱帶低氣壓、熱帶風暴、颱風或颶風 ■ 生成條件 ■ 淺碟狀 ■ 颱風眼：直徑12至24英里 ■ 颱風眼牆 ■ 外圍旋轉雲帶 ■ 中心登陸位置預測

天氣預測	
	<ul style="list-style-type: none">■ 大範圍地區的天氣狀況■ 10,000個以上個地面觀察站、幾百艘船、浮標 無線電高空測候器、航空器、人造衛星■ 氣候學預測■ 類預測比法■ 數值天氣預報(Numerical Weather Prediction)■ 定量化預測、定性化預測、特定等級或種類、 機率預測

空氣汙染現象	
	<ul style="list-style-type: none">■ 熱島效應■ 由大自然及人類造成■ 主要汙染物、次要汙染物■ 懸浮微粒0.1-100 μm■ 煙霧(Smog)■ 空氣品質大幅改善■ 惡劣天氣有助於降低汙染、提昇空氣品質

結語

- 天氣現象改變造成農作物歉收(聖嬰現象)、經濟成長遲滯、人類遷移(冰河)、生活方式改變
- 冬天開水燒開時，顯示的白煙特別明顯
- 烏雲密佈接著有傾盆大雨
- 地表溫度逆溫層現象，則空氣品質欠佳
- 晴空亂流：搭機時永遠繫上安全帶
- 平流霧影響飛機起降
- 改造天氣？人造雨
- 瞭解、因應天氣現象

一、解釋名詞：

1. 相對濕度
2. 露點溫度
3. 大氣穩定性
4. 科氏力
5. 季風環流或季風
6. 氣團、冷氣團、暖氣團
7. 鋒面、冷鋒、暖鋒、滯留鋒
8. 雷雨、閃電
9. 颱風

	<p>二、簡答題與申論題：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 當某地天氣氣候狀態嚴重偏離其平均態時，就可以認為是不易發生的事件。在統計意義上，不容易發生的事件就可以稱為極端事件。在近幾年頻繁出現，而且發生的頻率和強度都有所增加，出現異常的高溫、熱浪跟大洪水，給人民生命財產帶來極大威脅。這樣的天氣事件稱之為極端氣候。2. 極端氣候之範例有哪些？3. 何謂蝴蝶效應？4. 大氣系統主要是氣體的混合物，可以以氣體混合物之狀態來描述，其三個基本物理量為何？5. 什麼原因使得風吹拂？其答案在基本物理原理，及動量守恆。影響空氣運動的主要原因包括哪三種？6. 產生降雨粒子的方式有哪三種？7. 雷雨胞的生命週期，可分為哪三個階段？8. 熱帶氣旋依據其最大持續風速可分為哪四種？