

二零零六 / 二零零七學年
教學設計獎勵計劃

地球上的大氣

高一 / 高三地理科

參選編號：C023

參選類別：單元

130

簡介

一. 本教學設計的目的

地球的外部圈層，大氣在地理環境中的作用，大氣的組成和分層，太陽輻射及其能量的轉換過程，大氣的熱狀況，大氣運動的基本規律，大氣的降水和有關天氣、氣候形成的知識，人類活動與氣候的相互影響，是地理學重要基礎知識。氣象學基礎知識、等溫線圖和天氣形勢圖的判讀是中學地理教學的難點之一。本章節所涉及的基本概念、基本原理多，知識點散，學生在學習中常感到難以記住，常常事倍功半，怎樣解決學生中這個難題呢？本教學課件的設計目標，正是讓學生從課件中學習掌握有關內容。課件中利用模擬小實驗、Flash 動畫、電腦視訊短片的演示來說明一系列氣象學的問題。通過氣象局發佈的天氣形勢圖的分析，瞭解天氣系統的移動和演變，總結天氣系統的移動和演變規律，培養學生分析問題的能力，並通過講述天氣系統的形成和分佈，發展學生探索自然奧秘的興趣，建立主動學習精神。

二. 本教學設計主要內容

1. 大氣的組成和垂直分層：這是大氣最基本的狀況，也是學習後面內容的基礎。
2. 大氣的熱狀況：通過影片、Flash 動畫及圖片，使學生瞭解到太陽輻射及其能量轉換過程。太陽輻射能量的時空分佈和變化是產生一切大氣過程和現象的根本原因，因此本節是全章中最重要的基礎。
3. 大氣的運動：大氣運動的規律是瞭解天氣變化的鑰匙，也是形成氣候的主要因素。本節在全章中起著關鍵的作用，是承先啓後的紐帶。
4. 大氣的降水：通過影片、Flash 動畫及圖片，使學生瞭解到大氣中的水汽由氣態轉化為液態水或固態水降落到地面這個複雜的過程。
5. 天氣與氣候：鼓勵學生動一動腦筋，聯繫實際說明氣候與人類之間的密切關係。「全球暖化及溫室效應」在當今諸多的環境議題中，可說是最複雜、牽涉最多，也最不易解清的議題，卻也是地球村現代公民所必須具備的基本概念，引用「科學與技術及社會連結 (S-T-S)」理念設計角色扮演活動，學生在活動中有機會深入探究此議題與環境及社會的關係，並組織對地理知識有興趣的同學參觀澳門地球物理暨氣象局及參加“互動氣象”講座，樹立學生保護大氣環境和合理利用氣候資源的意識。
6. 課後練習及小組討論
7. 總結歸納

三. 本教學設計創意與特色

1. 本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以文字、影像、圖片及動畫等多方面的形式，來介紹氣象學基礎知識。把複雜的氣象學基礎知識，化繁為簡，既生動又直觀，並以電腦光碟的形式存放，方便教學及讓學生課後自學。
2. 以學生為本，老師設計習題及討論題，進行互動教學，鼓勵學生從多種途徑收集信息。另外，為加深學生對氣象學知識的認識，並培養學生動手、觀察和探究能力，老師為學生設計模擬小實驗，讓學生課後自己動手做一做。
3. 本課件除提供教材的基礎知識外，還會補充適當的拓展內容及提供有用的網址，供對地理知識有興趣的同學課後自學。當然課件上提供的網址數量不是很多，主要原因是希望同學能夠主動去找資料，而課件上提供的網址起的是“拋磚引玉”的作用。
4. 在本章節的教學內容中，多年來的教學注意到有幾個同學們易於混淆的地理概念問題，所以本課件設有“誤區講解”的環節，幫助同學們學習。
5. 本課件是掛在學校的網頁內，電子課文令同學們只要身邊有一部可以上網的電腦，隨時隨地都可以瀏覽課本、回顧上課時所學到的東西；課件內相當一部份圖片設有“圖片說明”的註釋，幫助同學們課後更好地複習和理解圖片所反映的自然現象。而課堂上看過的視訊短片也可在網上重溫，這是互動式教學的另一種方法。多媒體課件本來就是一種提高學生學習興趣的工具之一。
6. 本教學設計內有一部份電腦視訊短片在課堂上是沒有播放的，例如第一節內的“大氣層”視訊短片和“大氣圈的結構”視訊短片，要求學生在學後上網觀看，並查找視訊短片內所反映的現象形成原因，鼓勵學生從多種途徑收集信息。
7. 引用「科學與技術及社會連結（S-T-S）」理念設計角色扮演活動，在課堂上召開“聯合國全球暖化及溫室效應高峰會”，學生在活動中有機會深入探究“全球氣候變暖”此議題與環境及社會的關係，並關切到環境及社會中不同族群的需求，設身處地的體會將較容易產生意識與意願。

四. 本教學設計課件使用指引

1. 安裝說明：

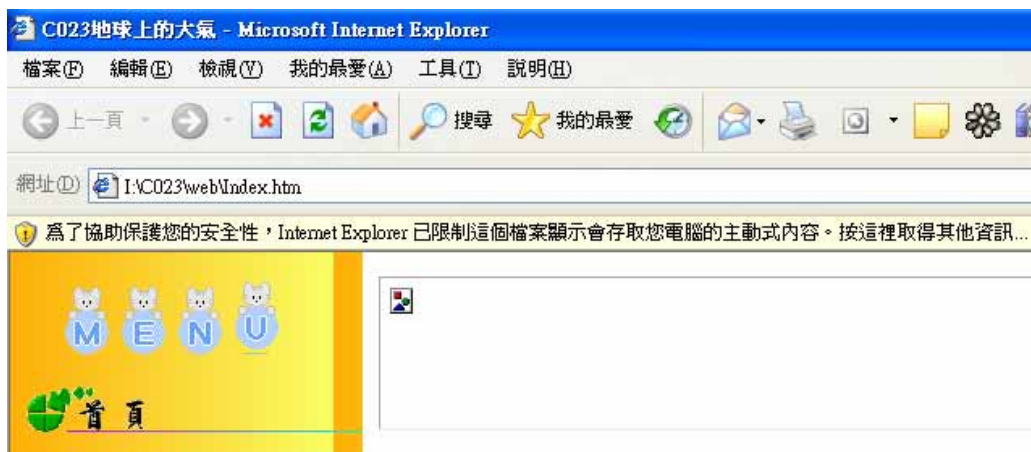
請打開您的 CD-ROM，然後進入 C023\WEB\INDEX.HTM，便可進入課件的主頁。

2. 電腦課件運作之軟、硬件系統需求：

- Microsoft Windows 98，Windows ME，Windows 2000，Windows XP 或 Windows NT
- 512 MB RAM 或以上
- 1GB 硬碟空間
- 八倍速光碟機或以上
- Internet Explorer 6.0 或以上
- Macromedia Flash Player 7.0 或以上
- Windows Media Player 9.0 或以上

3. 建議使用螢幕解析度為 1024 X 768 的 IE 或 Netscape 瀏覽器來觀看本課件，以得最佳之效果。

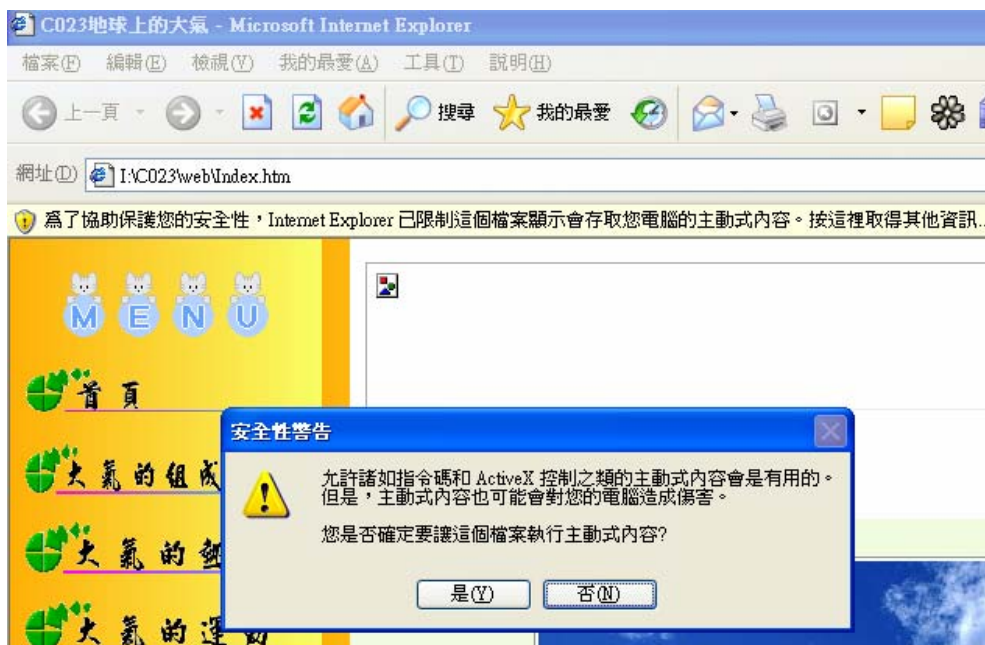
4. 如果您所使用的 Windows XP 版本是 SP2，電腦視訊短片和 Flash 動畫的使用將會受到限制，您可按照以下步驟來做，解決有關的問題：



- (1) 把滑鼠指向提示欄，按一下左鍵，會出現一個小視窗，點選視窗中“允許被封鎖的內容（A）一欄”，如下圖所示：



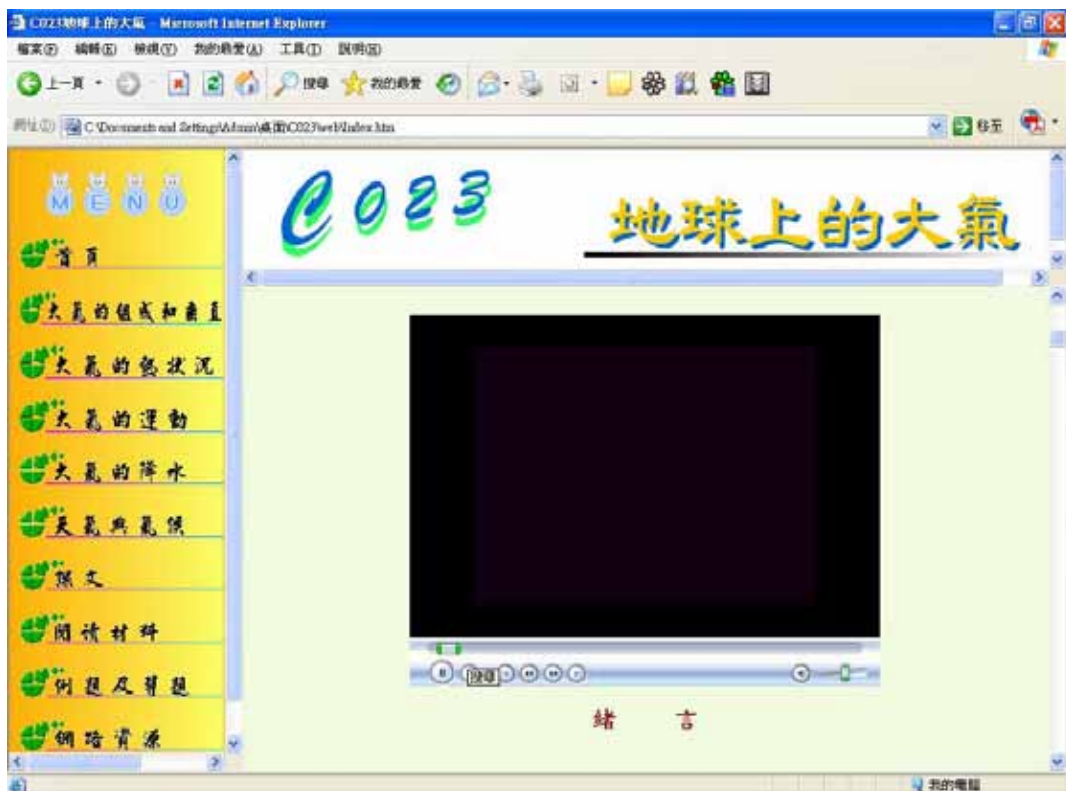
- (2) 點選視窗中“允許被封鎖的內容（A）一欄”後，按一下左鍵，之後會出現安全性警告的視窗，按一下“是（Y）”，如下圖所示：



- (3) 之後會出現一個“Flash Player 安全性”小視窗，按一下“確定(O)”按鈕，如下圖所示：



- (4) 按照以上步驟來做，本課件所有電腦視訊短片和 Flash 動畫的使用問題便可以得到解決。



目錄

【第一部份 教學計劃內容說明】	8
【第二部份 教學活動、試教評估、反思與建議】	15
第一節 大氣的組成和垂直分層.....	15
第二節 大氣的熱狀況.....	24
第三節 大氣的運動.....	42
第四節 大氣的降水.....	71
第五節 天氣與氣候.....	83
高一級 STS 教學活動 -- 全球氣候變暖.....	101
【第三部份 參考資料】	106
【第四部份 有關圖片】	108
一. 教具照片.....	108
二. 試教過程照片.....	109
三. 上課使用的圖片.....	110
四. 學生作業.....	148
五. 學生參加互動氣象講座照片.....	149

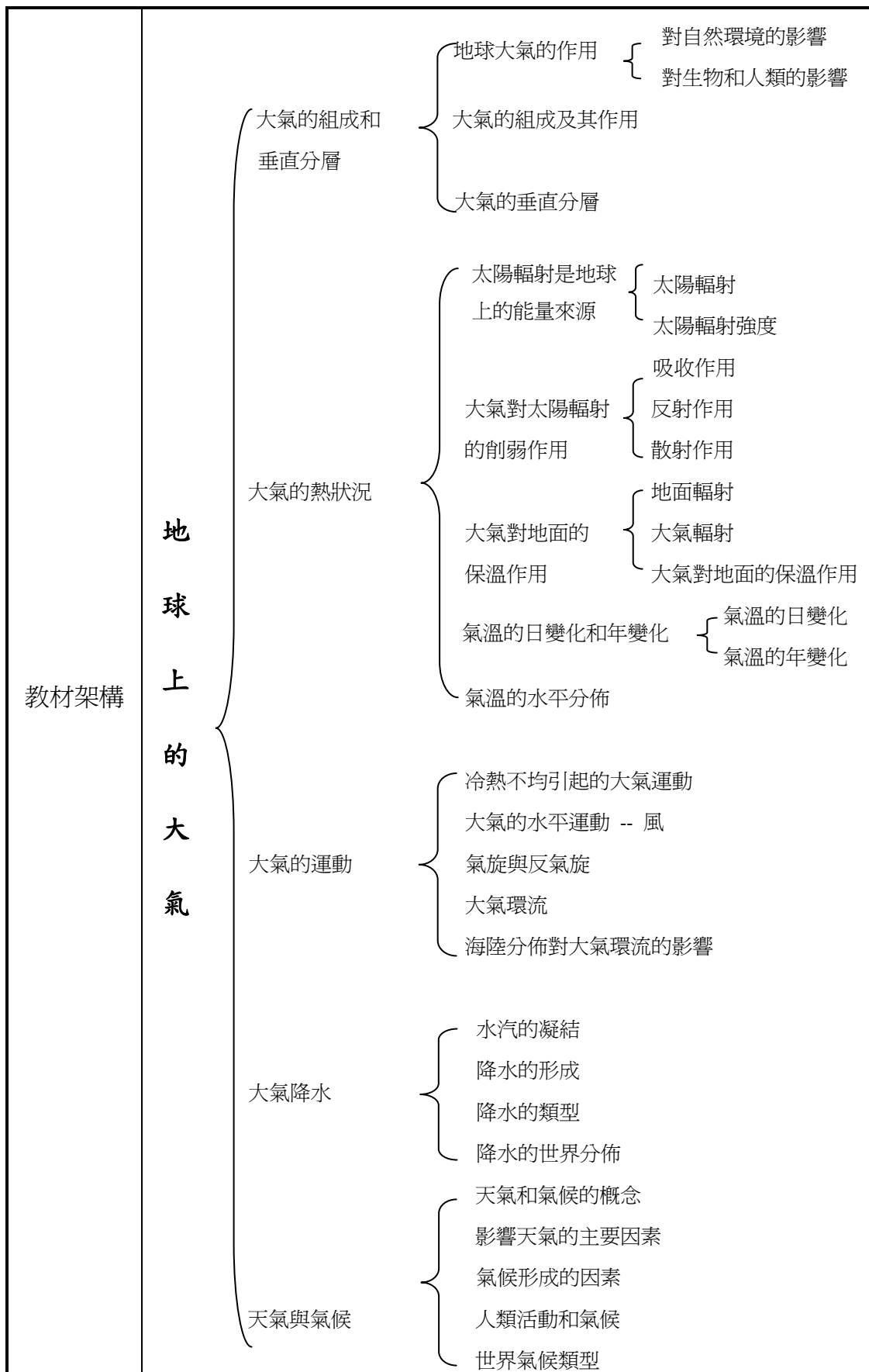
【第一部份 教學計劃內容說明】

參選編號	C023
學科名稱	地 理 科
單元名稱	地球上的大氣
教學對象	高中一、高中三年級
學生人數	56 人
教學目標	<p>氣象學基礎是中學地理教學中的難點之一，涉及比較多的理科內容。本教學課件的設計目標是：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讓學生從課件中知道組成大氣的主要成分及其作用；理解大氣的垂直分層結構，各層的主要特徵及其與人類的關係； 2. 學會運用氣溫的垂直分佈圖，說明大氣垂直分層結構，氣溫垂直變化，以及對流層、平流層的主要特點； 3. 初步瞭解大氣對人類活動的影響，樹立正確的人地觀； 4. 使學生瞭解太陽輻射是地球上最主要的能量源泉、大氣對太陽輻射有削弱作用、大氣對地面起保溫作用、氣溫的時空變化規律等基本知識； 5. 讓學生學會閱讀氣溫日變化示意圖、1 月和 7 月的世界等溫線分佈圖，說明氣溫的日變化規律和氣溫水平分佈規律，培養學生的讀圖、分析圖表能力； 6. 讓學生認識到大氣中的各種現象都與太陽能及其轉化密切相關，懂得能量轉化、物質不滅的唯物觀點； 7. 通過課後實習活動懂得使用測定氣溫的各種溫度計和掌握各類氣溫數據的計算； 8. 學生要會敘述熱力環流的形成過程，理解地表冷熱不均引起的大氣運動，理解水平氣壓梯度力是風形成的原動力和直接原因； 9. 學生要會運用簡單的等壓線分佈圖，分析、判斷風向； 10. 學生要會敘述熱力環流的形成過程，理解地表冷熱不均引起的大氣運動，理解水平氣壓梯度力是風形成的原動力和直接原因。 11. 學生要會運用簡單的等壓線分佈圖，分析、判斷風向。 12. 使學生瞭解氣壓的基本類型及氣壓與人類活動的關係。 13. 使學生理解氣旋與反氣旋的形成過程、氣流運動的特點，掌握氣旋、反氣旋氣流運動的規律性。 14. 使學生掌握氣旋和反氣旋控制下的天氣狀況，為學生正確認識

教學目標	<p>天氣現象的形成打好基礎。</p> <ol style="list-style-type: none">15. 通過研究氣旋和反氣旋的形成過程，使學生初步具備研究問題的方法與步驟。16. 使學生瞭解大氣環流形成過程，理解氣壓帶、風帶的形成及分佈規律。17. 使學生明確全球大氣是一個整體，大氣環流在物質和能量輸送中發揮著巨大的作用。18. 使學生瞭解海陸分佈對大氣環流的影響及季風環流的形成。19. 培養學生閱讀海平面氣壓分佈圖、分析季風的形成等能力。20. 學生能理解空氣的飽和狀態與過飽和狀態以及飽和狀態與氣溫的關係，理解水汽凝結的主要條件。21. 學生能記住降水的概念，理解降水的形成過程。22. 使學生掌握四種降水類型的成因、特點及其主要分佈地區。23. 使學生掌握全球四個降水帶的分佈與形成原因。24. 培養學生讀圖分析地理問題的能力，例如讀世界年平均降水量的分佈圖，分析某地多雨或少雨的原因。25. 使學生理解天氣與氣候的區別，氣團的形成及其對天氣的影響，影響我國天氣的主要氣團、鋒面的概念、形成。26. 使學生學會運用冷鋒、暖鋒、准靜止鋒與天氣的知識，分析鋒面過境時及過境後的天氣。27. 使學生能聯繫當地的天氣變化，理論聯繫實際，培養學生不斷探求新知識的精神。28. 使學生掌握形成氣候的基本因素，並學會利用這些基本因素分析典型氣候。認識氣候複雜多樣，學會分析氣候類型、分佈、特點的基本方法。29. 使學生正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護大氣、保護氣候資源、因地制宜合理利用氣候資源的可持續發展的觀點。為創建有利於人類活動的氣候環境而努力。30. 理解並掌握世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。31. 通過閱讀世界各種氣候類型的降水量和氣溫月份分配圖，掌握判斷世界主要氣候類型的方法，培養學生運用地理資料、圖表去闡述問題和分析問題的能力。32. 培養學生運用辯證唯物主義的觀點，正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護氣候資源、合理利用氣候資源的觀點，為創建有利於人類活動的更加美好的氣候環境而努力。33. 培養學生正確認識地理事物的變化規律與地理事物特殊性的關係。
------	---

教學目標	<p>34. 培養學生勇於探索、不怕困難的心理品質，對學生進行辯證唯物主義思想教育。</p> <p>35. 通過多種媒體組合教學，使學生的觀察力、推理和空間想像能力得到發展。</p>
教學難點及重點	詳見教學活動中各節教學難點及重點
教學時數	本單元課堂授課內容共分五節，共 13 課時，每課時為 40 分鐘。另外，在高一級課堂上開展 S T S 教學活動“聯合國全球暖化及溫室效應高峰會”，需增加 4 課時，共 17 課時。
教材來源	高級中學課本地理上冊（必修），人民教育出版社地理社會室編，人民教育出版社
學生分析	同學之間各種能力基礎的差異是存在的，有的同學理解力和想像力比較好，有的同學比較差一點。在試教過程中以模擬實驗、flash 動畫、視訊短片、文字、圖片及制作相關地理模型等多方面的形式，並結合生活中的現象來介紹氣象學基礎知識，既生動又直觀，引起同學們的學習興趣，能有效的幫助同學們掌握有關的知識，同學們的反應都比較好。
教材研究	<p>本單元教材緊緊扣住大氣環境與人類生存與發展的關係這一主線。無論是講述大氣的組成和垂直分佈、大氣的熱力狀況、大氣的運動等基本規律和狀況，還是講述天氣系統、氣候的形成和變化、氣候資源、氣象災害，以及大氣環境問題及其保護等內容，都與人類的生存與發展聯繫起來。既闡明大氣環境對人類生活和生產活動的影響，又指出人類生活和生產活動對大氣環境的影響，從而使學生懂得如何合理利用和保護大氣環境，使大氣環境向著有利於人類生存與發展的方向發展。</p> <p>本單元教材各課內容聯繫緊密，環環相扣。第一課講述大氣的組成和垂直分佈，是為後幾課學習打基礎的知識，因為大氣的組成和垂直分佈與大氣的熱力狀況、大氣的運動以及許多天氣、氣候氣象都有直接的關係。第二課講述大氣的熱力狀況，主要闡明大氣的能量來源——太陽輻射到達地球以後的能量轉換過程。太陽輻射能量的分佈不均及其能量轉換，既與大氣各層成分對輻射波長的選擇性吸收有關，又是產生大氣運動的根本原因，也是形成一切大氣過程和大氣現象的重要原因，因此是本單元重要的基礎知識。第四、五、六課講述大氣運動的形成和主要形式。大氣運動是產生風雲變幻的天氣現象的直接原因，也是氣候形成的重要因數，對世界各地的天氣和氣候有著重大影響，因此在本單元中起著關鍵作用，是承前啓後的紐帶。第十一、十二、十三課是在前十課講述的大氣基礎知識和基本理論的基礎上，密切聯繫實際，講述常見的天氣系統、氣候</p>

	<p>的形成和變化、氣候資源、氣象災害及其與人們生活和生產活動的關係。</p> <p>本單元教材安排遵循學生的認知規律，循序漸進，前後呼應，步步深入。例如，第一課講大氣的組成和垂直分佈，只是點出大氣中的CO₂、O₃、水汽等可影響地面和大氣的溫度，其原因則在第二課的“大氣的保溫效應”中予以講述。又如，第一課爲了說明人類活動對大氣成分的影響，舉例指出由於人類活動導致大氣中的CO₂含量增加，O₃含量減少。教材對這些問題點到爲止，爲後面講述大氣環境問題埋下伏筆。至於這些問題的危害和採取的措施，則留待最後一課講述。教學中要注意教材安排的這一特點，切不可在學生尚未具備基礎知識的情況下，就把後面知識提前講述。</p> <p>本單元在許多圖下設置了讀圖思考題，是教材的重要組成部分，教學中應予以足夠重視。在教學中充分運用讀圖思考題，既可調動學生積極思維，使學生主動參與教學過程，活躍課堂氣氛，又可培養學生的學習能力和讀圖能力。</p>
--	---



<p>教學方法及 教學活動安 排</p>	<p>教學方法、教學活動安排的流程及步驟詳見各節教學活動中。</p>
<p>教學準備</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦、投影機。 2. 以下圖片均包含在課件中： 地球外部圈層示意圖、乾潔空氣的組成及其按體積所占的百分比圖、大氣的垂直分層和氣溫的垂直分層圖、大氣的垂直分層（中緯度地區）圖、對流層大氣的特點圖、平流層大氣的特點圖、太陽照片、太陽輻射和太陽常數圖、太陽輻射光譜示意圖、太陽輻射能隨波長的分佈圖、太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖、太陽高度角與太陽輻射強度的關係圖、大氣對太陽輻射的散射圖、到達地面的太陽輻射圖、地面對太陽輻射的反射圖、太陽高度與太陽輻射經過大氣路程長短的關係圖、地面輻射示意圖、玻璃溫室示意圖、玻璃溫室圖、沒有大氣的月球示意圖、地球上的大氣具有保溫作用示意圖、太陽輻射使地面增溫圖、地面輻射使大氣增溫圖、大氣對地面的保溫作用圖、大氣的保溫效應圖、百葉箱照片、最高溫度計和最低溫度計、上海七月份氣溫日變化平均情況與地面熱量收支示意圖、1月世界等溫線的分佈圖、7月世界等溫線的分佈圖、冷熱不均引起的熱力環流圖、水平氣壓梯度力圖、在氣壓梯度力和地轉偏向力共同作用下形成的風（北半球）圖、近地面大氣中的風向、大氣的水平運動-風的形成圖、海平面等壓線分佈圖、低氣壓圖、北半球低氣壓氣流的運動方向圖、氣旋控制下的天氣狀況圖、2006年11月21日14時地面天氣圖、龍捲風圖、北半球高氣壓場圖、北半球高氣壓氣流的運動方向圖、反氣旋控制下的天氣狀況圖、2006年12月17日20時地面天氣圖、氣旋、反氣旋的形成及其天氣圖、熱帶氣旋中心途徑記錄圖、熱帶氣旋信號圖、單圈環流圖、全球風帶和大氣環流圖、各緯度上輻射差額溫度與實際溫度的比較表、全球海平面平均氣溫隨緯度的分佈圖、亞洲季風圖、飽和狀態與氣溫的關係圖、對流雨圖、地面狀況對氣流的影響圖、鋒面示意圖、鋒面雨示意圖、世界年降水量和盛行風向圖、全球降水帶分佈圖、全球降水量的緯度變化圖、全球大氣環流與降水圖、熱帶氣旋的典型雲團圖、颱風的典型垂直剖面圖、氣團源地和鋒圖、冷鋒與冷鋒天氣圖、暖鋒與暖鋒天氣圖、鋒面圖解、北京氣溫曲線、降水柱狀圖、地方氣候圖、世界氣候類型分佈圖。 3. 大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫、大氣的運動 Flash 動畫、大氣環流 Flash 動畫。

教學準備	<p>4. 地球上的大氣緒言視訊短片、大氣垂直分層視訊短片、大氣層視訊短片、大氣圈的結構視訊短片、大氣熱狀況視訊短片、太陽輻射視訊短片、雲層的反射作用視訊短片、氣溫視訊短片、大氣的運動視訊短片、“天氣報告 – 低壓槽將至”視訊短片、“天氣報告 – 反氣旋控制下的天氣”視訊短片、行星風系視訊短片、大氣的降水視訊短片、海綿飽和實驗短片、空氣飽和值視訊短片、植物蒸騰視訊短片、模擬大氣實驗視訊短片、播放降雨全過程視訊短片、天氣視訊短片、氣候視訊短片、香港致力減低溫室效應新聞報導短片、美國不會立法減少排放溫室氣體新聞報導短片、國家氣象局表示本世紀中國氣候會繼續明顯變暖新聞報導短片。</p> <p>5. 地球儀、溫度計、大氣環流演示模型、《高中地圖冊上冊》。</p>
教學評量	通過觀察、提問、課堂練習及習題來進行教學成果評量。詳見各節教學活動中。

【第二部份 教學活動、試教評估、反思與建議】

第二章 地球上的大氣

第一節 大氣的組成和垂直分層

一. 教學目標

1. 知識：知道組成大氣的主要成分及其作用；理解大氣的垂直分層結構，各層的主要特徵及其與人類的關係。
2. 能力：用氣溫的垂直分佈圖，說明大氣垂直分層結構，氣溫垂直變化，以及對流層、平流層的主要特點。
3. 情感：初步瞭解大氣對人類活動的影響，樹立正確的人地觀。
4. 通過多種媒體組合教學，培養學生一定的觀察、分析能力及形象思維能力。

二. 教學重點

大氣的垂直分層（以對流層為主）。

三. 教學難點

各層大氣的主要特點。

四. 教學方法

讀圖分析法、對比討論法、啟發式談話法，講授法、多媒體綜合教學法。

五. 教學媒體

地球上的大氣緒言視訊短片、大氣垂直分層視訊短片、大氣圈的結構視訊短片、地球外部圈層示意圖、乾潔空氣的組成及其按體積所占的百分比圖、大氣的垂直分層和氣溫的垂直分層圖、大氣的垂直分層（中緯度地區）圖、對流層大氣的特點圖、平流層大氣的特點圖、投影機、電腦。

六. 教學過程

共一課時

第一課時

教學程序 /內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
第一節 大氣的組成和垂直分層	引入新課	1 分鐘	演示課件	教學重點： 1. 大氣的垂直分層（以對流層為主）。 成果評量： 通過練習、提問及作業，看學生是否掌握大氣組成的主要物質；運用《大氣層的垂直結構圖》來描述大氣的分層及每層的特徵；對流層，平流層以及臭氣層對人類生產活動，生命活動所起的作用。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。 學生表現： 表現良好，能獨立完成課堂練習並全對的同學約佔 90%。
	播放地球上的大氣緒言視訊短片	1 分鐘	演示課件	
	講解地球外部圈層及講解有關示意圖	3 分鐘	演示課件	
	一、引言 地球大氣的作用	3 分鐘	課本 P.36 ~ P.37	
	講解大氣對於水圈、岩石圈和生物圈分別有什麼影響	3 分鐘	演示課件	
二、大氣的組成及其作用	運用談話法，利用學生已知知識，引導出大氣的組成	5 分鐘	演示課件	
	講解乾潔空氣的組成及其按體積所占的百分比圖	2 分鐘	演示課件	
	閱讀課文及提問	3 分鐘	課本 P.38	
三、大氣的垂直分層	播放大氣垂直分層視訊短片	2 分鐘	演示課件	
	運用《大氣層的垂直結構圖》和分析法，顯示氣溫的垂直分布，大氣的密度分布，大氣的運動狀況，臭氣層的分布等方面，從而得出大氣層的分層及各層特徵	3 分鐘	演示課件	
	聯繫對流層，平流層與人類活動的密切關係	2 分鐘	演示課件	
	描述臭氣層對地球生命存在起的作用	2 分鐘	演示課件	
	誤區講解及安排同學們做大氣分層歸納圖表，同學將有關內容歸納成區別表格	5 分鐘	演示課件	
	教師講評表格答案，隨着教師的講授，同學們檢查自己是否做對	3 分鐘	演示課件	
	總結第一節及佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第一課時

【新課導入】 通過上一章的學習，我們瞭解了地球所處的宇宙環境，從這節課開始，我們將把目光集中在地球——這顆為人類提供生存環境的星球上。我們一般只瞭解地表局部區域的概況，而無法看到它的全貌。

【播放視訊短片】 播放地球上的大氣緒言視訊短片



【投影】 地球外部圈層示意圖

【設問】 那麼地球具有怎樣的結構呢？

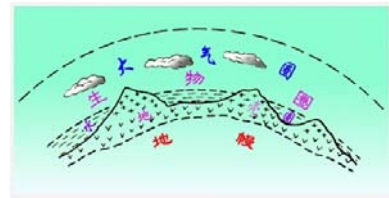
學生回答略。

【講解】 地球是由不同物質和不同狀態的圈層所組成的球體。

【提問】 地球分為幾個圈層？地表以外包括哪幾層？

學生回答略。

【總結】 正如同學們所說的那樣，地球分為六個圈層，地球可分為裏三層，外三層，地表以外包括水圈、生物圈和大氣圈。其中地表以外的大氣圈、水圈和生物圈稱為外部圈層，這些圈層並非孤立存在，而是相互聯繫，相互制約，形成了人類賴以生存的自然環境。這一章，我們首先瞭解大氣圈的一些知識。



【板書】 第二章 地球上的大氣

第一節 大氣的組成和垂直分層

一、引言 -- 地球大氣的作用

【提問】 大氣對於水圈、岩石圈和生物圈分別有什麼影響？請大家閱讀課本第 36 ~ 37 頁，將答案畫出來。

【小結】 可以說，沒有大氣就沒有水和生物，大氣是地表形態的雕塑者。對於人類來說，大氣具有獨特重要的意義。為什麼大氣會有如此重要的作用，首先我們應認識大氣的組成和垂直結構。

【播放視訊短片】 播放大氣垂直分層視訊短片



【板書】 二、大氣的組成及其作用

【提問】 大家想一想，在我們周圍的大氣中，除了純淨的空氣，還有些什麼物質？

【學生回答】 水汽和塵埃。

【講解】 低層大氣是由乾潔空氣、水汽和懸浮在大氣中的固體雜質三部分組成的，其中主要的是乾潔空氣。乾潔空氣是由多種氣體混合組成的，請大家看課本第 38 頁乾潔空氣的組成圖。

【投影】 乾潔空氣的組成及其按體積所占的百分比圖

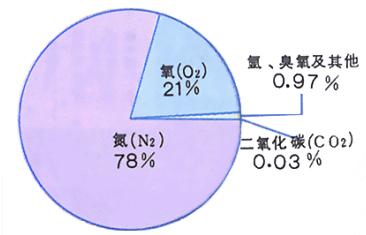
【提問】 乾潔空氣的主要成分是什麼？

【學生回答】 氮和氧。

【提問】 你知道氮和氧對於地球上的生物有什麼作用嗎？

學生回答略。

【講解】 氮是地球上生物體的基本成分；氧是一切生物維持生命活動所必需的物質，二者對於地球上的生物來說都是必不可少的。



干洁空气的组成及其按体积所占的百分比

【提問】 除了氮和氧，乾潔空氣中還有哪些氣體呢？二氧化碳和臭氧在乾潔空氣中含量雖然不到 0.1%，但其作用不可低估，你知道它們有什麼作用嗎？

學生回答略。

【講解】 除了氮和氧，乾潔空氣中還有氫、二氧化碳和臭氧等氣體。二氧化碳是植物進行光合作用的重要原料，對地面還有保溫作用，其原因我們將在下一節講述；臭氧能吸收太陽光線中的紫外線，使地面上的生物免受紫外線的傷害。

【提問】 水汽和固體雜質又有什麼作用呢？

學生回答略。

【總結】 水汽和固體雜質的含量也很少，卻是成雲致雨的必要條件。由此可見，大氣中各組成部分對地球、地球上的生物都有著重要作用。

【轉折提問】 位於非洲中部的乞力馬扎羅山，雖地處熱帶，山頂卻終年積雪，這是什麼原因？

【學生回答】 因為氣溫隨海拔的升高是逐漸降低的，乞力馬扎羅山海拔較高，因此山頂氣溫較低。

【過渡】 包圍地球的大氣層厚度可達 2000~3000 千米，在這層厚厚的大氣中，氣溫隨高度的增加是不是一直遞減的呢？

【投影】 大氣的垂直分層和氣溫的垂直分層圖
請大家仔細觀察氣溫的垂直分佈圖。

【提問】 圖中橫坐標是什麼？縱坐標是什麼？曲線表示什麼？

【學生回答】 圖中縱坐標表示高度，橫坐標表示溫度。曲線表示氣溫隨高度的變化。

【提問】 氣溫隨高度的增加是怎樣變化的？

學生回答略。

【總結】 從圖上可以看出，在不同的高度範圍，氣溫的垂直變化是不同的，有的層次氣溫隨高度增加而遞減；有的層次氣溫隨高度增加而遞增。根據大氣的熱力性質在垂直方向上的差異，人們把大氣劃分為幾個層。

【板書】 三、大氣的垂直分層

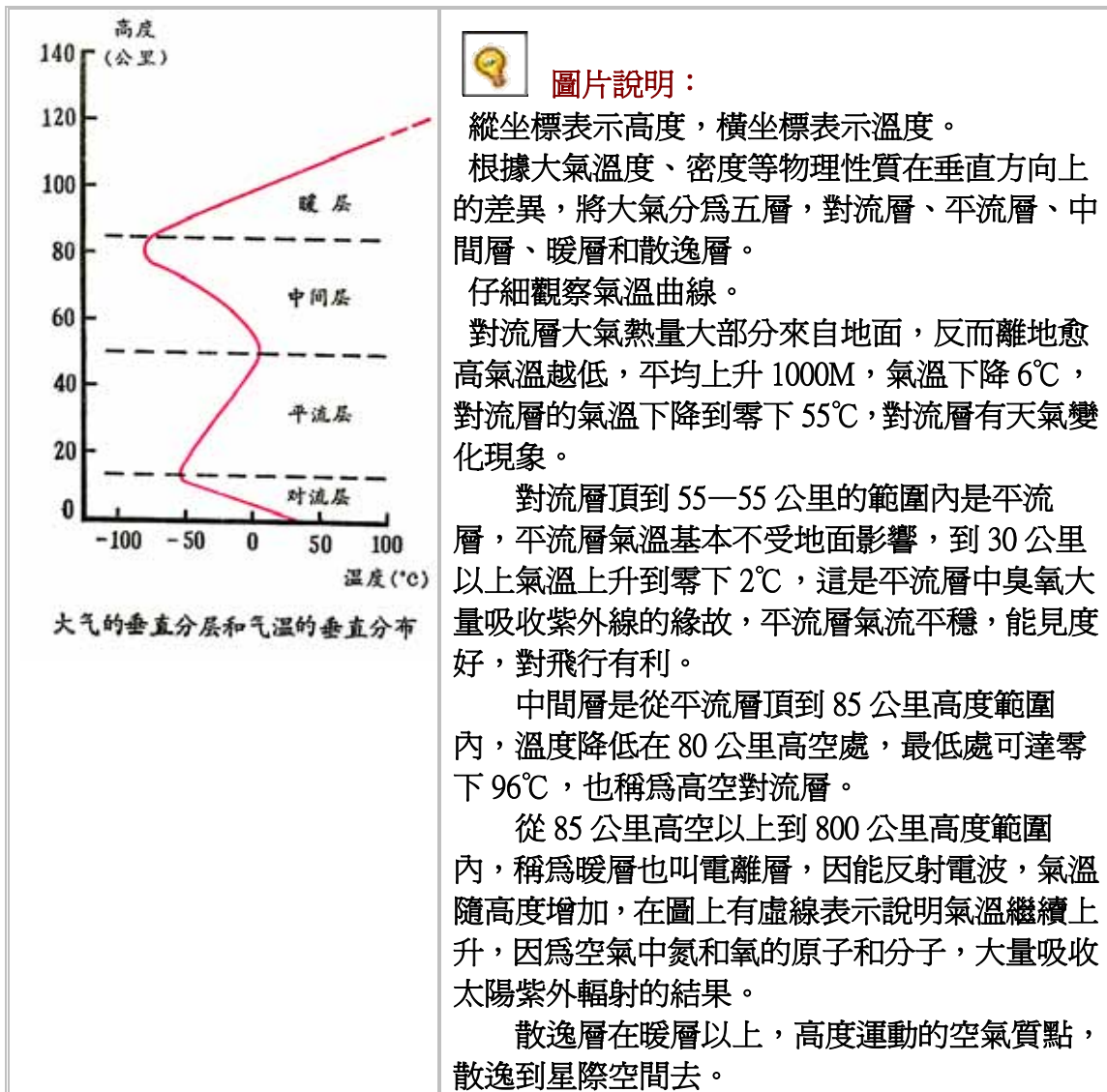
【提問】 大氣在垂直方向上分為哪幾層？

【學生回答】 分為對流層、平流層、中間層、熱層。

【講解】 在熱層以外，還有一層外層，它是地球大氣向星際空間過渡的層次。

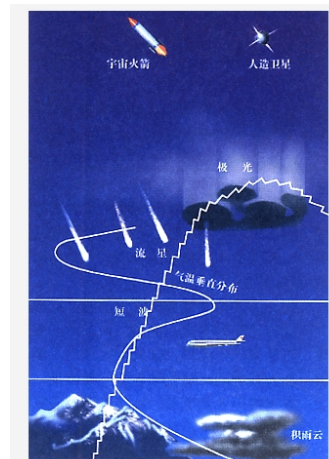
【提問】 請你們讀圖說明各層氣溫是如何隨高度變化的？

【學生回答】 對流層氣溫隨高度升高遞減；平流層氣溫隨高度升高遞增；中間層氣溫隨高度升高遞減；熱層氣溫隨高度升高遞增。



【提問】 為什麼各層熱狀況各有不同呢？

【講解】 這是因為各層的熱源有所不同。對流層大氣的熱量絕大部分直接來自地面，因此離地面愈高的大氣，受熱愈少，氣溫愈低，氣溫垂直遞減率為 0.6°C/100m；到了平流層，由於其中有臭氧，能大量吸收太陽紫外線，從而使氣溫隨高度增加迅速上升，這一層因為有臭氧的存在而具有重要意義；中間層因幾乎沒有臭氧，所以氣溫開始隨高度增加而迅速降低；到了熱層，由於該層中的大氣物質（主要是氧原子）吸收了所有波長小於 0.175 微米的太陽紫外線，氣溫再次升高。在 300



千米高度上，氣溫以達 1000°C 以上。

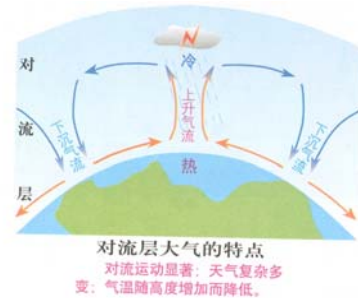
【過渡】 由於各層大氣的熱狀況不同，影響到大氣的運動和其他大氣現象也表現出不同的特點。

【提問】 根據對流層大氣上部和下部的氣溫差異推測一下，利於大氣產生什麼方向的運動？

【學生回答】 垂直方向的運動。

【投影】 對流層大氣的特點圖

【總結】 在對流層，由於空氣上冷下暖和地表冷熱不同，使得熱的地方氣溫高，空氣密度小，容易產生空氣的上升運動，冷的地方空氣就會流來補充；冷的地方因有空氣流向熱的地方，從而產生下沉運動，這樣便形成了大氣的對流運動（圖示大氣對流運動過程），地面受熱越多，對流就越旺盛，所以不同地區對流層的高度有可能不同。



【提問】 高、中、低緯，哪個緯度帶的對流層高度最高？哪個最低？

【學生回答】 低緯地帶對流層高度最高；高緯地帶對流層高度最低。

【講解】 低緯地區對流層可達 17~18 千米；高緯地區僅 8~9 千米；中緯地區 10~12 千米。

【提問】 對流層大氣因最靠近地面，因此幾乎集中了全部的水汽和雜質，在大氣對流過程中，可能產生什麼天氣現象？

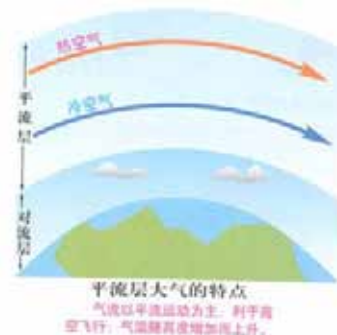
【學生回答】 成雲致雨。

【總結】 雲、雨、雪等天氣現象都發生在這一層，因此，對流層天氣現象複雜多變，與人類的關係也最為密切。

【提問】 請你再根據平流層的大氣熱狀況，推測其中大氣該怎樣運動？天氣現象如何？為什麼說這一層因為有臭氧的存在而具有重要意義？

【投影】 平流層大氣的特點圖

【總結】 由於平流層上熱下冷，大氣穩定，不易形成對流，因此這層大氣以水平運動為主，同時，水汽和雜質極少，因此，雲、雨現象近於絕跡，天氣晴朗，對高空飛行很有利。由於平流層中有臭氧的存在，能大量吸收太陽紫外線，使地球上的生物免遭過量紫外線的傷害。



【提問】 依次類推，中間層大氣以什麼運動為主？

【講解】 中間層空氣垂直對流運動相當強烈，又稱高空對流層。中間層、熱層和外層由於距離地面較遠，因此與人類的關係不如對流層和平流層密切，但其中存在一個電離層，對無線電通訊有著非常重要的作用，請大家閱讀課本第 40 頁，無線電波的傳播圖及說明文字。

【誤區講解】 通過多年的教學實踐發現許多同學對大氣垂直各層的特點不能作出準確的回答，原因在於對有關的概念沒有完全掌握。

大氣的垂直分佈是本課的教學重點。氣溫的垂直分佈是劃分大氣各層的主要依據，也是大氣各層最基本的特徵。例如，對流層的氣溫隨高度增加而遞減這一特徵，決定了大氣的對流運動顯著，而對流運動又產生了複雜的天氣現象；平流層的氣溫隨高度增加由不再降低到轉而上升，這種溫度梯度不利於對流運動，大氣以平流運動為主，因而缺少雲雨變幻，天空晴朗，利於飛行。基於上述分析，同學們只要抓住氣溫垂直分佈這個關鍵問題，大氣垂直各層的特點就很容易理解了。

【總結】 請同學們填一下表。

【投影】 大氣分層比較練習

大氣分層	高度	氣溫的垂直變化	其他特點	與人類關係
散逸層				
電離層				
中間層				
平流層				
對流層				

學生做完練習後，教師展示自己歸納的圖表。

【投影】 教師自己歸納的圖表

大氣分層	高度	氣溫的垂直變化	其他特點	與人類關係
散逸層	500 千米		空氣稀薄引力小	
電離層		氣溫隨高度的增加而遞增	高度電流	無線電通訊
中間層	85 千米	氣溫隨高度的增加而遞減	垂直對流運動強烈	
平流層	50 ~ 55 千米		1.水平運動 2.天氣晴朗	有利於高空飛行
	8 ~ 18 千米	氣溫隨高度的增加而遞增		
對流層	地面	氣溫隨高度的增加而遞減	1.對流運動 2.空氣複雜多變	雲、雨、雪

【安排觀看視訊短片】 安排同學們利用課餘時間觀看“大氣層”和“大氣圈的結構”視訊短片。

【總結全課，佈置作業】 課本第 41 頁“問題和練習”：第 1、2 和 3 題。

七. 板書設計

第二章 地球上的大氣 第一節 大氣的組成和垂直分層

一、 引言 -- 地球大氣的作用

二、 大氣的組成及其作用

三、 大氣的垂直分層

八. 試教評估及反思與建議：

單元	教學目標	評量標準 / 內容	評量方式 / 方法	教學成效得失	改進建議
<p>第一節 大氣的組成和垂直分層</p>	<p>1. 知識 —— 知道組成大氣的主要成分及其作用；理解大氣的垂直分層結構，各層的主要特徵及其與人類的關係。</p> <p>2. 能力 —— 用氣溫的垂直分佈圖，說明大氣垂直分層結構，氣溫垂直變化，以及對流層、平流層的主要特點。</p> <p>3. 情感 —— 初步瞭解大氣對人類活動的影響，樹立正確的人地觀。</p> <p>4. 通過視訊短片、圖片等多種媒體組合教學，培養學生一定的觀察、分析能力及形象思維能力。</p>	<p>教學是否達到教學目標，並為此而設計問題及課堂練習。</p>	<p>通過觀察、提問、課堂練習來進行教學成果評量。</p>	<p>本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以視訊短片、文字及圖片等多方面的形式，來介紹大氣的組成和垂直分層。把複雜的知識，化繁為簡，既生動又直觀，在試教過程中，同學們的反應都比較好。能達至增大課堂信息量，強化師生互動，加強情感教育的說服力等目的。本教學設計中眾多視訊短片及圖片，能吸引住同學們的注意，使同學們比較容易理解有關的內容；同時，同學們在課堂上亦能比較積極配合老師，老師能按照教學計劃完成工作，同學們能按照老師的安排完成學習任務。</p>	<p>在以往的教學過程中發現，許多同學都未能正確地認識到大氣垂直各層的特點。</p> <p>對流層的氣溫隨高度增加而遞減這一特徵，決定了大氣的對流運動顯著，而對流運動又產生了複雜的天氣現象；平流層的氣溫隨高度增加由不再降低到轉而上升，這種溫度梯度不利於對流運動，大氣以平流運動為主，因而缺少雲雨變幻，天空晴朗，利於飛行。基於上述分析，教學中只要抓住氣溫垂直分佈這個關鍵問題，大氣垂直各層的特點就很容易理解了。</p> <p>通過誤區講解的環節重點講授有關問題後，許多同學都能正確地認識到大氣垂直各層的特點。</p>

第二節 大氣的熱狀況

一. 教學目標

1. 使學生瞭解：太陽輻射是地球上最主要的能量源泉；大氣對太陽輻射有削弱作用，大氣對地面起保溫作用；氣溫的時空變化規律等基本知識。
2. 讓學生學會閱讀氣溫日變化示意圖。1月和7月的世界等溫線分佈圖，說明氣溫的日變化規律和氣溫水平分佈規律，培養學生的讀圖、分析圖表能力。
3. 讓學生認識到：大氣中的各種現象都與太陽能及其轉化密切相關，懂得能量轉化、物質不滅的唯物觀點。
4. 通過課後實習活動懂得使用測定氣溫的各種溫度計和掌握各類氣溫數據的計算。
5. 在解決問題過程中，培養嚴謹的科學態度。
6. 通過視訊短片、Flash 動畫等多種媒體組合教學，培養學生一定的觀察、分析能力及形象思維能力。

二. 教學重點

1. 影響太陽輻射強度的因素 - 太陽高度角
2. 大氣的熱力過程，即大氣對太陽輻射的削弱作用和大氣對地面的保溫作用。
3. 氣溫的日變化、年變化規律，氣溫的水平分佈規律。
4. 培養學生分析問題的能力。

三. 教學難點

1. 太陽輻射、地面輻射和大氣輻射等基本概念的含義、聯繫和區別。
2. “上海7月份氣溫日變化平均情況示意圖”和“1月、7月世界等溫線分佈圖”的分析。

四. 教學方法

談話法、討論法、圖示法、多媒體綜合教學法。

五. 教學媒體

大氣熱狀況視訊短片、太陽輻射視訊短片、雲層的反射作用視訊短片、氣溫視訊短片、太陽照片、太陽輻射和太陽常數圖、太陽輻射光譜示意圖、太陽輻射能隨波長的分佈圖、太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖、太陽高度角與太陽輻射強度的關係圖、大氣對太陽輻射的散射圖、到達地面的太陽輻射圖、地面對太陽輻射的反射圖、太陽高度與太陽輻射經過大氣路程長短的關係圖、地面輻射示意圖、玻璃溫室示意圖、玻璃溫室圖、沒有大氣的月球示意圖、地球上的大氣具有保溫作用示意圖、太陽輻射使地面增溫圖、地面輻射使大氣增溫圖、大氣對地面的保溫作用圖、大氣的保溫效應圖、百葉箱照片、最高溫度計和最低溫度計、

上海七月份氣溫日變化平均情況與地面熱量收支示意圖、1 月世界等溫線的分佈圖、7 月世界等溫線的分佈圖、大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫、三種輻射的特徵及作用比較表、投影機、電腦。

六. 教學過程

共三課時

第一課時

教學程序/ 內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的 運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)	
	複習上一節課內容 及引入新課	1 分鐘		教學重點： 1. 影響太陽輻射強度的因素 - 太陽高度角。 成果評量： 提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握有關內容。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。 學生表現： 表現良好。同學們能積極回答問題。高一的同學要升上高二級學習物理課時才學到有關“電磁波”的內容，所以開始講授到有關內容時會表現出困惑，後來經教師講解及課後輔導，基本上問題都已經解決了。	
第二節 大氣的熱 狀況	播放大氣熱狀況視 訊短片	4 分鐘	演示課件		
	運用講授法和圖示 法相結合的方法， 講述太陽輻射的概 念。	5 分鐘	演示課件		
	講解及播放太陽輻 射視訊短片	3 分鐘	演示課件		
	運用《太陽輻射能 隨波長的分佈圖 表》分析太陽輻射 波的種類及其輻射 能量的分配，從而 準備解	9 分鐘	演示課件		
	一、太陽 輻射是地 球上的能 量來源	運用講授法和圖示 法相結合的方法， 講述太陽輻射強度 的概念。	8 分鐘		演示課件
		運用圖示法，顯示 直射和斜射即太陽 高度角對輻射強度 的影響。	9 分鐘		演示課件
	總結	1 分鐘	演示課件		

第二課時

教學程序/ 內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的運 用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容 及引入新課	2 分鐘		<p>教學重點：</p> <p>1. 大氣的熱力過程，即大氣對太陽輻射的削弱作用和大氣對地面的保溫作用。</p> <p>成果評量：提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握有關內容。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。</p> <p>學生表現：表現良好。同學們能積極回答問題，課堂氣氛活躍，而且能獨立完成課堂練習並全對的同學約佔 90%。</p>
二、大氣對太陽輻射的削弱作用	講解吸收作用及相關圖片	4 分鐘	演示課件	
	講解反射作用及播放雲層的反射作用視訊短片	5 分鐘	演示課件	
	運用示意圖說明散射的原理和大氣層呈現藍色的原因。	4 分鐘	演示課件	
三、大氣對地面的保溫作用	講解地面輻射及相關圖片	4 分鐘	演示課件	
	講解大氣輻射及相關圖片	4 分鐘	演示課件	
	講解大氣對地面的保溫作用及演示大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫	8 分鐘	演示課件：大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫	
	課堂練習	5 分鐘	三種輻射的特徵及作用比較表	
	檢查及講評表格答案，隨着教師的講授，同學們檢查自己是否做對。	3 分鐘	演示課件	
	總結	1 分鐘	演示課件	

第三課時

活動內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資 源的運用)	教學要點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容 及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 氣溫的日變化規律。 2. 氣溫年變化規律。 3. 氣溫的水平分佈規律。 成果評量： 提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握太陽輻射日變化曲線、地面輻射日變化曲線和氣溫日變化曲線三者間的因果關係，以及等溫線的凸出方向。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。 學生表現： 表現良好。同學們能積極回答問題，課堂氣氛活躍。雖然太陽輻射日變化曲線、地面輻射日變化曲線和氣溫日變化曲線三者間的因果關係不是所有同學都做得對，而有個別同學對辨別等溫線的凸出方向的方法還是不明白，但是經過教師講解及課後個別輔導，基本上問題都已經解決了。
四、 氣溫 的日變化 和年變化	播放氣溫視訊短片	4 分鐘	演示課件	
	講解氣溫的日變化及相關圖片，運用《氣溫的變化與地面熱量收支》圖表，分析日最高氣溫和日最低氣溫落後於太陽輻射的原理。	11 分鐘	演示課件	
	講解氣溫的年變化及相關圖片，運用同樣原理，解釋全球最高溫月和最低溫月落後於太陽輻射的原理。	4 分鐘	演示課件	
五、 氣溫 的水平分 佈	運用《世界七月等溫線圖》和《世界一月等溫線圖》來分析世界等溫線分布特徵。	14 分鐘	演示課件	
	運用《世界七月等溫線圖》和《世界一月等溫線圖》來分析世界熱極和冷極分布位置。	3 分鐘	演示課件	
	總結第二節及佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第一課時

【複習提問】 大氣的主要成分及其作用；大氣的垂直分層結構，各層的主要特徵及其與人類的關係。

【設問導入】 我們知道，對流層氣溫隨高度的增加而遞減，對流層中雲、雨、雪等天氣現象複雜多變，這是為什麼呢？

【教師引導】 大氣中發生的一切現象和過程，都與太陽能及其轉化有關，我們今天就來學習有關這方面的知識。

【播放視訊短片】 播放大氣熱狀況視訊短片

【板書】 第二節 大氣的熱狀況

一、 太陽輻射是地球上的能量來源

1. 太陽輻射

【投影】 太陽、太陽輻射和太陽常數圖

【講解】 太陽輻射能是地球表面各種能量最主要的來源，其變化是產生各種天氣現象的根本原因，太陽輻射中僅有極微小的部分到達地球。一分鐘內地球得到太陽的熱能，相當於燃燒4億噸煤所產生的能量。從地球內部傳到每平方厘米的地面上的熱量，僅為來自太陽輻射能的萬分之一。所以，太陽輻射是地球上的主要能量來源。

【提問】 那麼，什麼是太陽輻射呢？

【播放視訊短片】 播放太陽輻射視訊短片

【板書】 (1) 概念

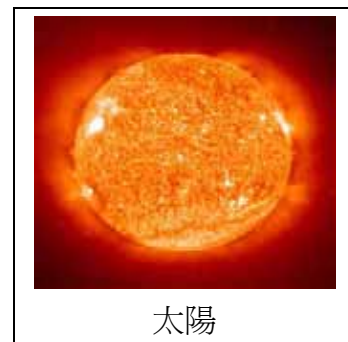
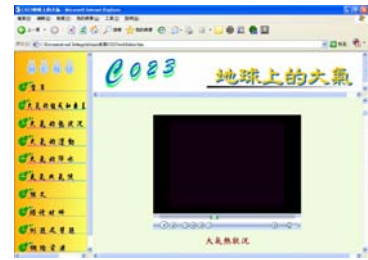
【學生回答】 太陽源源不斷地以電磁波的形式向宇宙空間放射能量，稱為太陽輻射。

【講解】 在日地平均距離條件下，在地球大氣上界，垂直於太陽光線的1平方厘米面積上，1分鐘內接受到的太陽輻射能量，稱為太陽常數，它是用來表達太陽輻射能量的一個物理量。

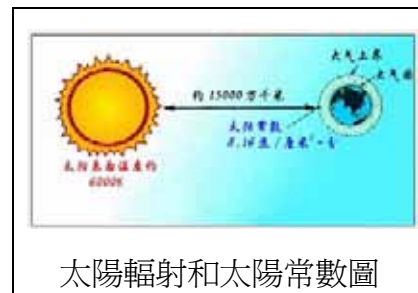
【投影】 太陽輻射光譜示意圖

【講解】 自然界中的一切物體都以電磁波的形式不停地向外傳遞能量，這種傳遞能量的方式稱為輻射。以輻射的方式向四周輸送的能量稱輻射能。輻射能的不同，在於電磁波的波長不同。太陽輻射光譜就是太陽輻射能隨波長的分佈，其規律是從宇宙射線到無線電波，波長逐漸增長。如圖所示，從左至右，波長由短到長。

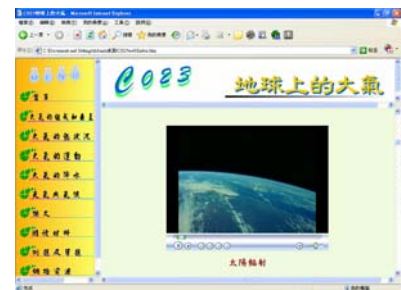
【提問】 太陽輻射的波長範圍，能量分佈狀況如何？



太陽



太陽輻射和太陽常數圖

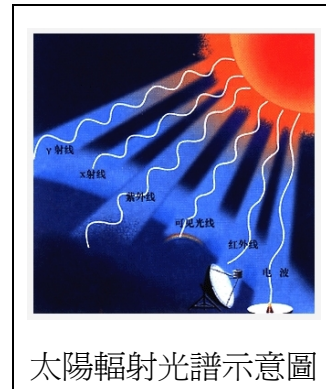


【讀圖】 請同學們閱讀課本第 43 頁的“太陽輻射能隨波長的分佈圖”，回答問題。

【投影】 太陽輻射能隨波長的分佈圖

【指圖講解】 太陽輻射的波長範圍是 0.15~4 微米，劃分為三部分：

- 0.15~0.4 微米 紫外區
- 0.4~0.76 微米 可見光區
- 0.76~4.0 微米 紅外區



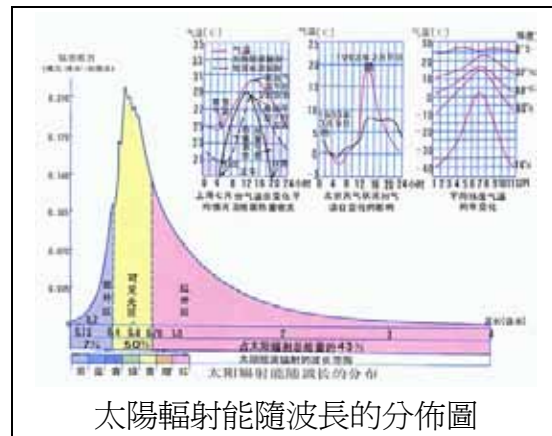
太陽輻射能主要集中在波長較短的可見光部分，可見光區差不多占太陽輻射總能量的一半。因此，人們把太陽輻射稱為短波輻射。

【板書】 (2) 波長範圍：0.15~4.0 微米

(3) 能量

【提問】 為什麼太陽輻射的能量集中在波長較短的可見光部分呢？

【講解】 這與太陽本身的溫度有關。由實驗得知，物體溫度愈高，它的輻射中最強部分的波長愈短；物體的溫度愈低，輻射中最強的部分波長愈長。太陽表面溫度高達 6000K，因此它的輻射能主要集中在波長較短的可見光部分。

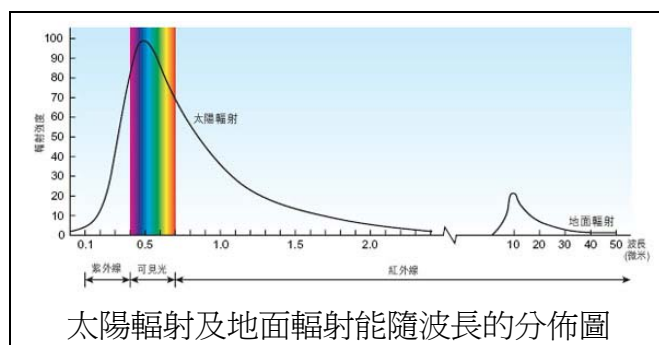


【投影】 太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖

【講解】 同理，由於地球表面平均溫度約 300K，對流層大氣平均溫度約 250K，所以地面和大氣的輻射波長主要集中在 3~120 微米的波長範圍，都是人眼不能直接看到的紅外輻射。習慣上把它們稱為長波輻射。

【板書】 2. 太陽輻射強度

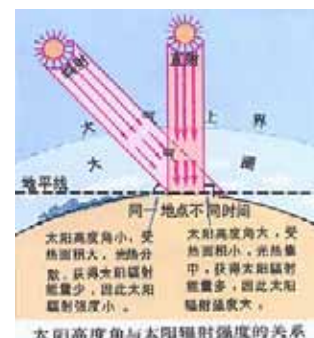
(1) 概念



【講解】 太陽輻射強度就是 1 平方厘米的表面上，在 1 分鐘內獲得的太陽輻射能量。單位是：焦/厘米²·分。

【投影】 太陽高度角與太陽輻射強度的關係圖

【提問】 請同學們仔細觀察，當太陽直射和斜射時，受熱面大小有何不同？太陽輻射強度有何變化？



【學生回答】 當太陽直射時，受熱面較小，光熱集中，地表單位面積上獲得的太陽輻射較多，太陽輻射強度較大；當太陽斜射時，受熱面變大，光熱分散，太陽輻射強度較小。

【提問】 影響太陽輻射強度最主要的因素是什麼呢？

【學生回答】 太陽高度角。太陽高度角愈大，太陽輻射強度愈大；反之，太陽高度角愈小，太陽輻射強度就愈小。

【板書】 (2) 主要影響因素——太陽高度角

【提問】

(1) 太陽輻射強度在一日之中、一年之中有何變化？

(2) 太陽輻射強度在赤道、中緯和極地有什麼不同？

(3) 我國的日光城不在海南島，而在拉薩，為什麼？

【學生回答】

(1) 在一日當中，正午的太陽輻射強度最強，早晚較小，夜間為 0。在一年之中，中高緯地區夏季的太陽輻射強度最大，冬季最小；赤道地區春秋分時太陽輻射強度最大。

(2) 由於赤道、中緯、極地的太陽高度角不同，所以三地區的太陽輻射強度也不同。赤道地區每年有兩次直射機會，太陽高度角大，所以太陽輻射強度也大；極地的太陽高度角小，並有極夜現象，因此太陽輻射強度很小。中緯地區的太陽輻射強度介於赤道和極地之間。

(3) 太陽輻射強度不僅與太陽高度角有關，還與雲量、大氣透明度等因素有關。

【小結】 本節課我們學習了有關太陽輻射的基礎知識。通過學習，我們知道了太陽輻射是地球上的能量來源，也知道了太陽輻射的波長組成和能量分佈。我們還瞭解到太陽輻射強度的大小與太陽高度角密切相關，太陽高度角愈大，太陽輻射強度就愈大。由於太陽高度角隨季節隨緯度而變化，因此太陽輻射強度也有相應的變化。太陽高度角在緯度帶之間的差異是形成熱帶、溫帶和寒帶最基本的原因。

【課堂總結，佈置作業】 課本第 52 頁 “問題和練習”：第 1 題。

第二課時

【導入新課】 我們知道，月球的晝夜溫度差別很大，白天在陽光直射的地方，溫度可達 127°C ，夜晚則降到 -183°C ，這是生活在地球上的人類無法想像的。而地球的晝夜溫差要小得多，這是為什麼呢？這是因為地球上有一層厚厚的大氣層，大氣為保護我們人類、為我們創造適宜的生存條件做出了巨大的貢獻。

【板書】 二、大氣對太陽輻射的削弱作用

【提問】 大氣對太陽輻射有哪些方面的削弱作用呢？

【指導學生看書】 指導學生閱讀課本第 44 ~ 46 頁，有關“大氣對太陽輻射的削弱作用”部份的內容。

學生快速閱讀。

【學生回答】 學生看完書後回答：大氣對太陽輻射主要有三方面的削弱作用，即吸收、反射和散射。

【板書】 1. 吸收作用

【提問】 大氣的吸收作用有什麼特點？

【學生回答】 大氣對太陽輻射的吸收具有選擇性。平流層大氣中的臭氧，強烈地吸收太陽輻射中波長較短的紫外線；對流層大氣中的水汽和二氧化碳等，主要吸收太陽輻射中波長較長的紅外線。大氣對太陽輻射中能量最強的可見光卻吸收得很少。

【補充講解】 大氣的吸收作用有很明顯的選擇性。大氣中的主要成分氮，幾乎不吸收太陽輻射，而氧僅能吸收小於 0.2 微米的紫外線；含量很少的臭氧主要吸收波長 0.2~0.32 微米的紫外線；水汽和二氧化碳含量也很少，主要吸收大於 2 微米的紅外線。所以，大氣主要憑藉臭氧、水汽和二氧化碳，選擇性吸收一部分太陽輻射的紫外光和紅外光部分，而對太陽輻射強度最大的可見光部分則讓它大部分透過。因此，大氣直接吸收太陽輻射能量是很少的。



【板書】 2. 反射作用

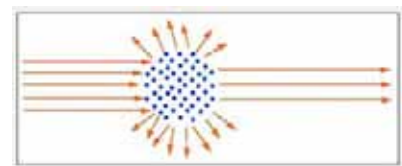
【播放視訊短片】 播放雲層的反射作用視訊短片

【提問】 反射作用有什麼特點？

【學生回答】 大氣的反射作用無選擇性。大氣中的雲層和塵埃，具有反光鏡的作用，把投射其上的太陽輻射的一部分，又反射回宇宙空間。雲層愈厚，雲量愈多，反射愈強。

【提問】 為什麼夏季天空多雲時，白天的氣溫不會太高？

【學生回答】 雲層的反射作用，使到達地表的太陽輻射減少，因而氣溫不會太高。



【板書】 3. 散射作用

【投影】 大氣對太陽輻射的散射圖

【講解】 當太陽輻射遇到空氣分子或微塵時，便以這些質點為中心向四面八方散射，它可以改變太陽輻射的方向，使一部分太陽輻射不能到達地面。

【提問】 散射作用有什麼特點？

【學生回答】 散射作用有選擇性。散射的強弱，視波長不同而不同。藍色光波長較短，散射強，波長較長的紅光，散射最弱。

【提問】 為什麼晴朗的天空正午呈藍色，早晚呈紅色？

【學生回答後，教師歸納】 正午太陽高度角較大，陽光穿過大氣到達地面的路程較短，僅藍色光被散射，因而天空呈蔚藍色。早晚陽光斜射，經歷大氣的路程較長，波長較短的特色光皆被散射，剩下的紅光投射到地面，地平線附近的天空便呈紅色霞光。

【讀圖】 請同學們閱讀課本第 45 頁“到達地面的太陽輻射圖”。

【投影】 到達地面的太陽輻射圖、地面對太陽輻射的反射圖

【提問】 太陽輻射被大氣削弱後，有多少能夠到達地面呢？

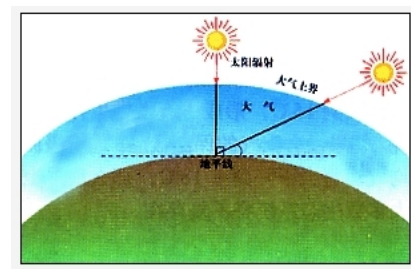
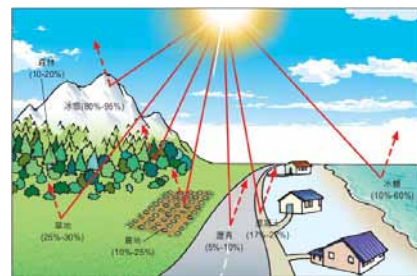
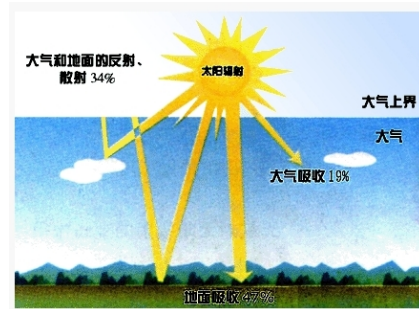
【學生回答】 從圖上看出，太陽輻射經過大氣層到達地面的過程中，被大氣吸收 19%，被大氣和地面反射、散射 34%，只剩下 47% 到達地面，被地面所吸收。

【提問】 太陽高度角與太陽輻射之間存在什麼關係呢？

【投影】 太陽高度與太陽輻射經過大氣路程長短的關係圖

【學生回答】 從圖上看出，太陽高度角愈大，太陽輻射經過大氣的路程愈短，被大氣削弱的愈少，到達地面的太陽輻射就愈多；反之愈少。

【講解】 經大氣削弱後到達地面的太陽輻射僅相當於大氣上界的 47%，但地球上不同緯度又有明顯差別。其中最主要的因素是太陽高度角。太陽高度角不同時，地表單位面積上所獲得的太陽輻射也就不同。這又有兩方面的原因：①太陽高度角愈小，等量的太陽輻射散佈的面積就愈大，因而地表面單位面積上所獲得的太陽輻射就愈小。②太陽高度角愈小，太陽輻射穿過的大氣層愈厚，被大氣的反射、散射和吸收作用削弱的就愈多，因而到達地面的太陽輻射就愈小。總之，太陽高度與太陽輻射面積呈反比，與太陽輻射經過的大氣路程呈反比，與到達地



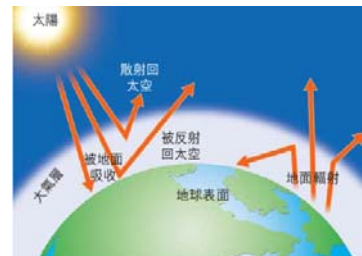
面的太陽輻射呈正比。這是太陽輻射有顯著的年變化、日變化和隨緯度變化的原因之一。

【提問】 爲什麼在白天，地球的溫度遠遠比月球的溫度要低呢？

【學生回答】 地球上的大氣能大大地削弱太陽輻射，使一半左右的太陽輻射不能到達地表，因此地球白天的溫度不會太高。而月球上沒有大氣，不能削弱太陽輻射，太陽光長驅直入，溫度可高達 100℃ 以上。

【提問】 爲什麼在夜晚，月球的溫度低至 -100℃ 以下，而地球的溫度卻要高得多呢？

【轉承】 這同樣要歸功於大氣。因爲地球上的大氣具有保溫作用。



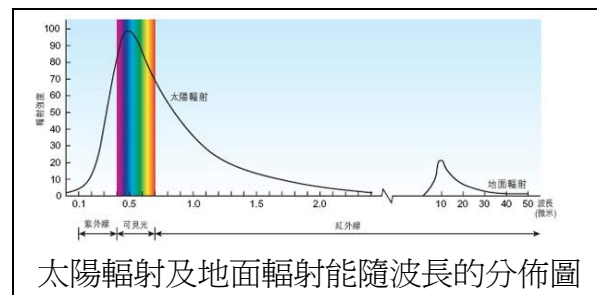
【板書】 三、大氣對地面的保溫作用

【講解】 要弄清大氣爲什麼具有保溫作用，得先瞭解地面輻射和大氣輻射。

【板書】 1. 地面輻射

【投影】 地面輻射示意圖

【講解】 在前面的學習中，我們已經知道，當太陽輻射穿過厚厚的大氣層到達地表的過程中，被大氣削弱後，被地面吸收的太陽輻射約占 47%。地面吸收太陽輻射增溫，同時把熱量向外輻射，這就是地面輻射。



太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖

【提問】 爲什麼人們把地面輻射叫做長波輻射？

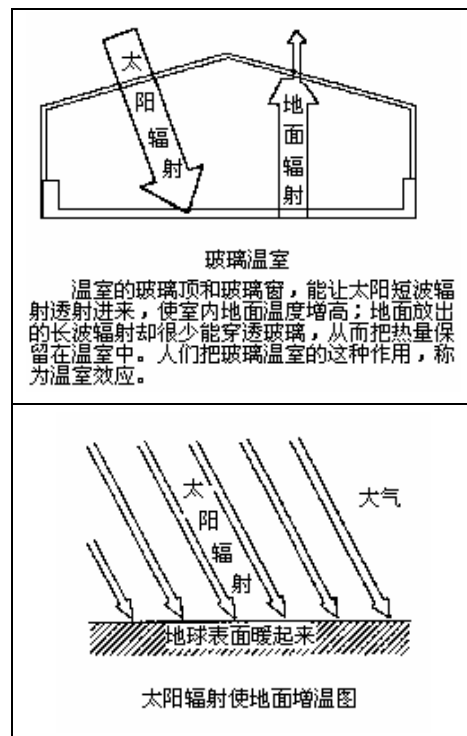
【投影】 太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖

【學生回答】 由於地球表面的溫度比太陽低得多，因此地面輻射的波長比太陽輻射要長得多，其能量主要集中在紅外線部分。相對於太陽輻射來說，人們把地面輻射叫做長波輻射。

【讀圖】 請同學們閱讀課本第 47 頁“玻璃溫室”圖，觀察圖中箭頭的粗細和方向，說明玻璃溫室的保溫作用。

【投影】 玻璃溫室示意圖

【學生回答後，教師歸納】 地球大氣也具有溫室一樣的保溫作用。大氣中的水汽和二氧化碳，對太陽短波輻射吸收能力很弱，僅吸收 19%；但對地面長波輻射的吸收能力很強，地面輻射的 75%~95% 都被貼近地面的大氣吸收。大氣的這種特性使太陽短波輻射能透射到地表，使地面溫度增高；地面放出的長波輻射



玻璃溫室
溫室的玻璃頂和玻璃窗，能让太阳短波辐射透射进来，使室内地面温度增高；地面放出的长波辐射却很少能穿透玻璃，从而把热量保留在温室中。人们把玻璃温室的这种作用，称为温室效应。

太阳辐射使地面增温图

射卻很少能透過大氣射向宇宙空間，從而把熱量保存在大氣中，起到了保溫作用。

【提問】 什麼是大氣的直接熱源？

【投影】 太陽輻射使地面增溫圖、地面輻射使大氣增溫圖

【指圖講解】 閱讀課本第 46 頁“太陽輻射使地面增溫圖”和“地面輻射使大氣增溫圖”可知，太陽輻射加熱地面，使地面溫度增高，放出地面長波輻射；地面輻射加熱大氣，又使大氣增溫。因此，地面是大氣的直接熱源。

【板書】 2. 大氣輻射

【講解】 大氣吸收地面輻射和少量太陽輻射而增溫的同時，也向外輻射能量，這就是大氣輻射。大氣的溫度比地面還低，所以大氣輻射也是紅外線長波輻射。

【提問】 大氣輻射的方向和地面輻射的方向有何不同？什麼叫大氣逆輻射？

【投影】 大氣對地面的保溫作用圖、大氣的保溫效應圖

【學生回答】 地面輻射的方向是由地面向上，而大氣輻射的方向有兩個：一部分向上射向宇宙空間，大部分向下射到地面。射向地面的大氣輻射，方向剛好與地面輻射相反，稱為大氣逆輻射。大氣逆輻射在一定程度上補償了地面輻射損失的熱量，對地面起保溫作用。

【提問】 為什麼有濃雲的夜晚不易凝結霜和露？

【學生回答】 有濃雲的夜晚，大氣逆輻射增強，氣溫較高，大氣能容納較多的水汽，所以不易凝結霜和露。

【轉折過渡】 學完了地面輻射和大氣輻射，同學們能否告訴我，大氣為什麼對地面具有保溫作用呢？

【板書】 3. 大氣對地面的保溫作用

【投影】 大氣對地面的保溫作用圖

【演示 Flash 動畫】 演示大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫

【提問】 請同學指圖說出三組箭頭的含義，分析大氣為何具有保溫作用。

【指圖講解】 三組箭頭分別代表太陽輻射、地面輻射和大氣輻射。第一組箭頭表明：太陽輻射進入大氣層到達地表時，僅小部分被大氣吸收，大部分被地面吸收，可總結為“太陽暖大地”；第三組箭頭表明：地面輻射絕大部分被大氣吸收，僅很小部分射向宇宙空間，可總結為“大地暖大氣”；第二組箭頭表明：大氣輻射有一部分射向宇宙空間，大部分射向地面，以大氣逆輻射的形式補償地面熱量的損失，可總結為“大氣還大地”。

大氣對地面的保溫作用體現在以下兩方面：

- (1) 大氣吸收地面輻射，將能量貯存於大氣中，不致使地面輻射的熱量散失；
- (2) 大氣輻射的大部分能量又射向地面，補償了地面輻射的部分損失。



【小結】 我們已經學習了三種輻射——太陽輻射、地面輻射和大氣輻射。請同學們據投影所示表格進行比較。

【投影】 填表分析，比較三種輻射的特徵及作用

三種輻射的特徵及作用比較表



名稱	波長	特徵及作用
太陽輻射	(0.15~4微米)	
地面輻射	(3~120微米)	
大氣輻射	(3~120微米)	

學生做完圖後，教師展示自己歸納的圖表。

【投影】 教師自己歸納的圖表

三種輻射的特徵及作用比較表



名稱	波長	特徵及作用
太陽輻射	(0.15~4微米)	短波輻射，是地球上的主要能量來源。
地面輻射	(3~120微米)	長波輻射，加熱大氣，又使大氣增溫。
大氣輻射	(3~120微米)	長波輻射，射向地面的大氣輻射，在一定程度上補償了地面輻射損失的熱量，對地面起保溫作用。

【課堂總結，佈置作業】 課本第 52 頁 “問題和練習”：第 2、3 題。

第三課時

【復習提問】 爲什麼地球表面的氣溫變化不像月球那樣強烈？

【學生回答】 地球表面有大氣層保護，大氣通過吸收、反射和散射對太陽輻射有削弱作用，使白天氣溫不會升得太高；晚上，大氣逆輻射能補償一部分地面輻射虧損的熱量，使氣溫不會下降太低，因而氣溫晝夜變化較和緩。月球表面沒有大氣層保護，所以白天在陽光照射下強烈增溫，溫度可達 127℃，而晚上迅速降溫，達 -183℃，晝夜溫差很大。

【引入新課】 通過前兩節課的學習，我們知道了太陽輻射、地面輻射和大氣輻射三種輻射的作用及其相互關係，懂得了“太陽暖大地，大地暖大氣”的熱量傳遞過程。地面一方面收入熱能（太陽輻射和大氣輻射），另一方面也支出熱能（地面輻射）。就整個地球多年平均狀況而言，熱量收支平衡，因此全球的平均氣溫比較穩定。本節課我們學習氣溫的日變化、年變化以及水平分佈規律。

【播放視訊短片】 播放氣溫視訊短片

【板書】 四、氣溫的日變化和年變化

【講解】 我們通常所說的氣溫是指與人類關係最爲密切的近地面層空氣的溫度。氣象上都以距地面 1.5 米高度的百葉箱內的溫度爲標準。氣溫的高低首先決定於熱量的收支狀況。熱量的收入大於支出，氣溫就上升，否則就下降。

【板書】 1. 氣溫的日變化

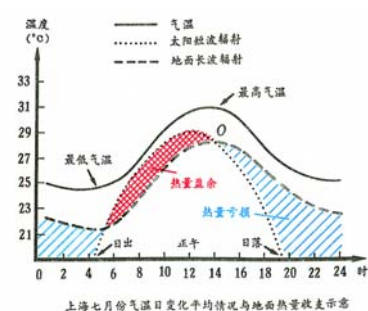
【提問】 一天當中，氣溫的最高值、最低值各出現在什麼時候？爲什麼？

【投影】 上海七月份氣溫日變化平均情況與地面熱量收支示意圖

【指圖講解】 圖中有三條曲線，分別代表氣溫、太陽短波輻射和地面長波輻射。從氣溫曲線上可看出，一天中的最高氣溫在午後 2 點左右。有的同學可能會問：一天當中，正午 12 點時太陽高度角最大，太陽輻射強度最強，但最高氣溫爲什麼不出現在正午，卻出現在午後 2 點左右呢？

【學生思考、討論後，教師繼續指圖講解】 大氣的直接熱源是地面，而地面溫度的高低又取決於地面熱量的收支差額。圖中所示的太陽輻射是地面熱量的收入項，地面輻射是地面熱量的支出項，這兩條曲線的變化情況反映了地面熱量的收支狀況。

(1) 日出後，太陽輻射不斷增強，地面獲得的熱量不斷增多，地面溫度不斷升高，地面輻射不斷增強。從圖上看出，雖然太陽輻射和地面輻射都在增強，但



太陽輻射量大於地面輻射量，即地面熱量收入大於支出，熱量盈餘，地面溫度升高，氣溫也隨之上升。

(2) 正午，太陽輻射最強，地面熱量仍然收入大於支出，儲存的熱量增多，但氣溫還沒達到最高。

(3) 正午以後，太陽輻射雖已開始減弱，但地面獲得太陽輻射的能量仍比地面輻射失去的熱量多，即收大於支，地面溫度繼續升高，氣溫也隨著上升。

(4) 午後 1 點左右，隨著太陽輻射進一步減弱，地面獲得太陽輻射的熱量開始少於地面輻射失去的熱量，即收小於支，地面熱量虧損，地面溫度開始下降。地面溫度最高值就出現在地面熱量由盈餘轉虧損的時刻。此時氣溫仍未達最高值。

(5) 由於地面通過輻射、對流、湍流等方式將熱量傳給大氣，還需要一定時間，所以氣溫最高值落後於地面溫度最高值，出現在午後 2 點左右。

(6) 隨後，太陽輻射繼續減弱，地面熱量繼續虧損，地面溫度不斷降低，地面輻射不斷減弱，氣溫隨之不斷下降。至日出前後，氣溫達最低值。

【板書】 2. 氣溫的年變化

【提問】 北半球太陽輻射最強、最弱的月份是幾月？氣溫最高值、最低值又是幾月？

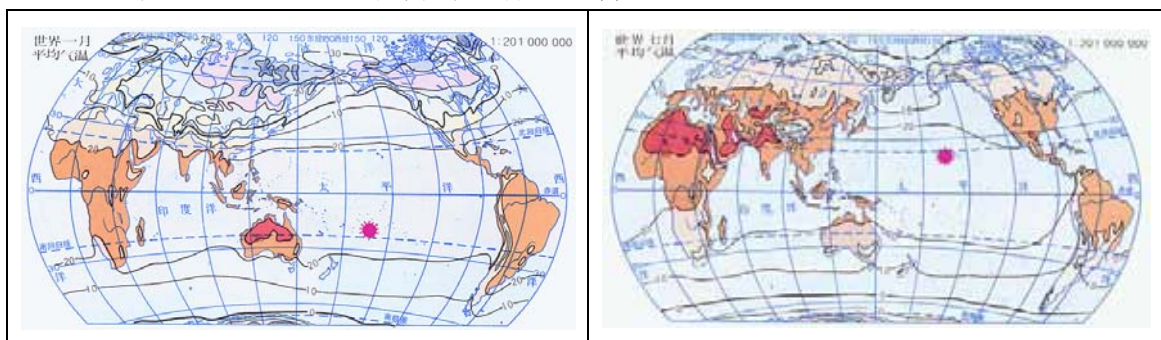
【學生回答】 北半球太陽輻射最強、最弱的月份分別是 6 月和 12 月。但由於地面儲存熱量的緣故，氣溫最高值、最低值均落後一兩個月。北半球大陸氣溫最高值出現在 7 月，最低值出現在 1 月；海洋氣溫最高值出現在 8 月，最低值出現在 2 月。南半球反之。

【提問】 為什麼海洋上氣溫最高值、最低值均落後於陸地？學生回答：這是因為海洋熱容量大，受熱和放熱都比陸地慢的緣故。

【轉承】 氣溫在時間上有日變化和年變化規律，在空間上又會有什麼規律呢？

【板書】 五、氣溫的水平分佈

【投影】 1 月、7 月世界等溫線的分佈圖



【讀圖】 請同學們仔細觀察這兩幅等溫線分佈圖，分析氣溫在水平分佈上有哪些規律。

【指圖講解】 觀察每條等溫線的數值和變化方向，可以看出：在南北半球上，無論 7 月或 1 月，氣溫都是從低緯向兩極遞減。這是因為低緯度地區，太陽

高度角大，太陽輻射強度強，獲得熱量多，氣溫就高；高緯度地區，太陽高度角小，獲得太陽輻射能少，氣溫就低。

【提問】 從圖上看，等溫線並不完全與緯線平行，為什麼？

【學生回答】 因為氣溫的分佈，不僅受太陽輻射的影響，還與大氣運動、地面狀況、洋流等因素密切相關。

【板書】 1. 氣溫從低緯向兩極遞減

【讀圖】 請同學們觀察，南半球與北半球等溫線有何不同？為什麼？

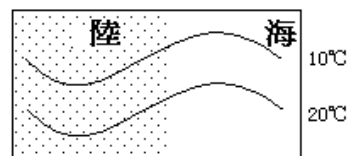
【學生回答】 南半球的等溫線比北半球的平直。因為南半球海面遼闊，物理性質較均一。

【板書】 2. 南半球等溫線比北半球平直

【讀圖】 請同學們重點觀察北半球等溫線的彎曲特點，先分析1月份大陸上的等溫線與海洋上的等溫線凸出方向。

【學生回答】 北半球，1月份大陸等溫線向南（低緯）凸出，海洋上則向北（高緯）凸出。

【邊講邊畫北半球1月份大陸、海洋等溫線板圖】



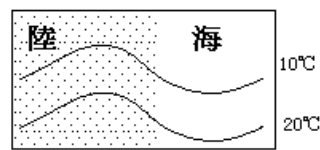
北半球1月

【提問】 從1月等溫線的彎曲特點來看，北半球同緯度上，大陸與海洋的氣溫有何不同？學生回答：1月份，北半球同一緯度上，大陸氣溫比海洋低。

【讀圖】 同理，請同學們分析7月份北半球等溫線的彎曲特點。

【學生回答】 北半球，7月份大陸等溫線向北（高緯）凸，海洋上則向南（低緯）凸出。

【邊講邊畫北半球7月份大陸、海洋等溫線板圖】



北半球7月

【指圖講解】 7月份，北半球同一緯度上，大陸氣溫比海洋高。綜合1月和7月的氣溫分佈特點，可知：同一緯度上，冬季大陸比海洋冷，夏季大陸比海洋熱。

【板書】 3. 大陸氣溫冬冷夏熱

【讀圖】 請同學們找出7月份世界上最熱的地方。

【學生回答】 7月份世界上最熱的地方（ $>30^{\circ}\text{C}$ ）出現在北緯 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 的沙漠地帶，撒哈拉沙漠是全球的炎熱中心。

【提問】 為什麼地球上最熱的地方不在赤道？

【學生討論後，教師歸納】 原因有二：

(1) 赤道地區雖每年有兩次直射機會，太陽高度角大，但因常年受赤道低氣壓控制，多上升氣流，終年多雨，雲量大，對太陽輻射反射強，削弱了到達地面的太陽輻射量。

(2) 北緯 20°~30°附近，終年受到副熱帶高氣壓下沉氣流影響，氣候乾燥，晴天多；加之 7 月太陽直射點北移至北緯 20°附近，因而處在北回歸線附近的撒哈拉沙漠成爲炎熱中心。

【讀圖】 請同學們找出 1 月份北半球的寒冷中心。

【學生回答】 1 月份，西伯利亞成爲北半球的寒冷中心。

【提問】 全球的寒冷中心在什麼地方？

【講解】 世界上極端最低氣溫出現在冰雪覆蓋的南極洲上，絕對最低氣溫在 -88℃ 以下。南極洲之所以成爲全球的寒冷中心，是因爲三“高”：即緯度高、海拔高、冰雪反射率高。

【板書】 4. 世界熱極在撒哈拉沙漠 世界冷極在南極洲大陸

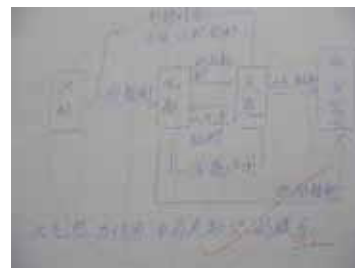
【小結】 本節“大氣的熱狀況”主要講述了三種輻射（太陽輻射、地面輻射、大氣輻射）、兩種作用（大氣的削弱作用、保溫作用）、兩個規律（氣溫的日變化和年變化規律、氣溫水平分佈規律）。通過學習，我們知道了：大氣的直接熱源是地面輻射，根本熱源是太陽輻射；大氣通過削弱作用和保溫作用使地球氣溫變化較月球和緩；氣溫有時空變化規律，氣溫在不同緯度間的差異和同一緯度上海陸溫度的差異，是造成大氣運動的根本原因。

【講解】 地理知識之間存在著一定的聯繫。我們在學習地理知識的過程中，需要理清思路，掌握知識間的聯繫，這樣才能加深對知識的理解，並靈活運用。把知識之間的聯繫用方框圖來表示，是我們常常用到的一種方法。

分析地理知識之間的聯繫，必須在理解知識內容的基礎上，瞭解各部分知識的地位和作用，思考它們之間存在的關係，然後列出相應的聯繫式。

【總結全課，佈置作業】 (1) 課本第 53 頁“問題和練習”：第 4 和 5 題；(2) 請你結合學過的有關地理知識，分析一下“大氣熱力作用”中有關知識的聯繫，並用方框圖來表示，請將方框圖畫在工作紙背面空白處。(3) 分組按時到三樓平台進行氣溫測量，並利用互聯網從澳門地球物理暨氣象局網頁下載觀測資料，計算去年各月的平均氣溫，最後用折線圖表示出來。

【佈置活動】 大家回去以後，請參考課件中的指示，在家中動手做一做以下一個有關熱對流的實驗。



七. 板書設計

第二節 大氣的熱狀況

一、太陽輻射是地球上的能量來源

1. 太陽輻射

- (1) 概念
- (2) 波長範圍
- (3) 能量

2. 太陽輻射強度

- (1) 概念
- (2) 主要影響因素——太陽高度角

二、大氣對太陽輻射的削弱作用

- (1) 吸收作用
- (2) 反射作用
- (3) 散射作用

三、大氣對地面的保溫作用

1. 地面輻射
2. 大氣輻射
3. 大氣對地面的保溫作用

四、氣溫的日變化和年變化

1. 氣溫的日變化
2. 氣溫的年變化

五、氣溫的水平分佈

1. 氣溫從低緯向兩極遞減
2. 南半球等溫線比北半球平直
3. 大陸氣溫冬冷夏熱
4. 世界熱極在撒哈拉沙漠
世界冷極在南極洲大陸

八. 試教評估及反思與建議：

單元	教學目標	評量標準 / 內容	評量方式 / 方法	教學成效得失	改進建議
第二節 大氣的熱狀況	<p>1. 使學生瞭解太陽輻射是地球上最主要的能量源泉、大氣對太陽輻射有削弱作用、大氣對地面起保溫作用、氣溫的時空變化規律等基本知識；</p> <p>2. 讓學生學會閱讀氣溫日變化示意圖、1月和7月的世界等溫線分佈圖，說明氣溫的日變化規律和氣溫水平分佈規律，培養學生的讀圖、分析圖表能力；</p> <p>3. 讓學生認識到大氣中的各種現象都與太陽能及其轉化密切相關，懂得能量轉化、物質不滅的唯物觀點；</p> <p>4. 通過課後實習活動懂得使用測定氣溫的各種溫度計和掌握各類氣溫數據的計算；</p> <p>5. 在解決問題過程中，培養嚴謹的科學態度；</p> <p>6. 通過視訊短片、Flash 動畫等多種媒體組合教學，培養學生一定的觀察、分析能力及形象思維能力。</p>	<p>教學是否達到教學目標，並為此而設計問題及課堂練習。</p>	<p>通過觀察、提問、課堂練習來進行教學成果評量。</p>	<p>與傳統教學設計相比，本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以 flash 動畫、視訊短片、文字及圖片等多方面的形式，來介紹大氣的熱狀況。把複雜的知識，化繁為簡，既生動又直觀，在試教過程中，同學們的反應都比較好。能達至增大課堂信息量，強化師生互動，加強情感教育的說服力等目的。本教學設計中眾多 flash 動畫、視訊短片及圖片，能吸引住同學們的注意，使同學們不會因為覺得課堂缺乏趣味性而分心；同時，同學們在課堂上亦能比較積極配合老師，老師能按照教學計劃完成工作，同學們能按照老師的安排完成學習任務。</p>	<p>在以往的測驗及考試中發現有相當部份同學的理解力較差，尤其是許多同學對辨別等溫線的凸出方向的方法未能完全掌握，不能作出準確的回答。</p> <p>原因是在於課本 1 月份和 7 月份的世界等溫線分佈圖採用單色圖，等溫線的走向多處與圖例中的線條、大陸輪廓線、緯線等交織、重疊在一起，學生讀出來很困難。為能使學生一目了然地看出圖中等溫線彎曲特點，我對兩幅插圖進行了簡化，並在試教中在白板上畫出簡化後的圖像，再配合課後安排同學們做相關的練習，到考試時有大部份同學的問題已獲解決。</p>

第三節 大氣的運動

一. 教學目標

1. 學生要會敘述熱力環流的形成過程，理解地表冷熱不均引起的大氣運動，理解水平氣壓梯度力是風形成的原動力和直接原因。
2. 學生要會運用簡單的等壓線分佈圖，分析、判斷風向。
3. 使學生瞭解氣壓的基本類型及氣壓與人類活動的關係。
4. 使學生理解氣旋與反氣旋的形成過程、氣流運動的特點，掌握氣旋、反氣旋氣流運動的規律性。
5. 使學生掌握氣旋和反氣旋控制下的天氣狀況，為學生正確認識天氣現象的形成打好基礎。
6. 通過研究氣旋和反氣旋的形成過程，使學生初步具備研究問題的方法與步驟。
7. 使學生瞭解大氣環流形成過程，理解氣壓帶、風帶的形成及分佈規律。
8. 使學生明確全球大氣是一個整體，大氣環流在物質和能量輸送中發揮著巨大的作用。
9. 使學生瞭解海陸分佈對大氣環流的影響及季風環流的形成。
10. 培養學生閱讀海平面氣壓分佈圖、分析季風的形成等能力。
11. 培養學生正確認識地理事物的變化規律與地理事物特殊性的關係。
12. 培養學生勇於探索、不怕困難的心理品質，對學生進行辯證唯物主義思想教育。
13. 通過多種媒體組合教學，使學生的觀察力、推理和空間想像能力得到發展。

二. 教學重點

1. 冷熱不均引起的大氣運動。
2. 氣旋與反氣旋的形成過程。
3. 氣旋和反氣旋控制下的天氣狀況。
4. 地面天氣圖的識別。
5. 氣壓帶與風帶的分佈。
6. 大氣環流的作用。
7. 東亞季風和南亞季風的成因和特點。

三. 教學難點

1. 大氣的水平運動。
2. 氣旋和反氣旋的形成過程。
3. 大氣環流的形成過程。
4. 在世界海平面等壓線圖上，正確找出1月和7月高低氣壓中心。
5. 運用東亞、南亞季風環流圖，理解季風的成因。

四. 教學方法

讀圖分析法、對比討論法、啟發式談話法，講授法、多媒體綜合教學法。

五. 教學媒體

冷熱不均引起的熱力環流圖、水平氣壓梯度力圖、在氣壓梯度力和地轉偏向力共同作用下形成的風（北半球）圖、近地面大氣中的風向、大氣的水平運動-風的形成圖、海平面等壓線分佈圖、低氣壓圖、北半球低氣壓氣流的運動方向圖、氣旋控制下的天氣狀況圖、2006年11月21日14時地面天氣圖、龍捲風圖、北半球高氣壓場圖、北半球高氣壓氣流的運動方向圖、反氣旋控制下的天氣狀況圖、2006年12月17日20時地面天氣圖、氣旋、反氣旋的形成及其天氣圖、熱帶氣旋中心途徑記錄圖、熱帶氣旋信號圖、單圈環流圖、全球風帶和大氣環流圖、各緯度上輻射差額溫度與實際溫度的比較表、全球海平面平均氣溫隨緯度的分佈圖、亞洲季風圖、大氣對地面的保溫作用 Flash 動畫、大氣的運動 Flash 動畫、大氣環流 Flash 動畫、地球上的大氣緒言視訊短片、大氣垂直分層視訊短片、大氣層視訊短片、大氣圈的結構視訊短片、大氣熱狀況視訊短片、太陽輻射視訊短片、雲層的反射作用視訊短片、氣溫視訊短片、大氣的運動視訊短片、“天氣報告 - 低壓槽將至”視訊短片、“天氣報告 - 反氣旋控制下的天氣”視訊短片、行星風系視訊短片、地球儀、溫度計、大氣環流演示模型、投影機、電腦。

六. 教學過程
共四課時

第一課時

教學程序/內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		<p>教學重點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 冷熱不均引起的大氣運動。 2. 培養學生分析問題的能力。 <p>成果評量：通過提問學生及課堂練習，看學生是否掌握熱力環流的形成過程和風向與受力分析。</p> <p>學生表現：表現一般。經過用動畫及利用相關圖片重點講解熱力環流的形成過程，以及作誤區講解後，問題基本解決。以小組合作學習方法來學習，同學們的學習效率比較高。</p>
第三節 大氣的運動	播放大氣的運動視訊短片	5 分鐘	演示課件	
	從氣體分子的密度和分子運動速度來解釋氣壓的概念，並從上述觀點來解釋影響氣壓的因素。	3 分鐘	演示課件	
一.冷熱不均引起的大氣運動	講解熱力環流的形成過程及演示大氣的運動 Flash 動畫	8 分鐘	演示課件：大氣的運動 Flash 動畫	
	誤區講解	3 分鐘	演示課件	
二.大氣的水平運動 -- 風	講解水平氣壓梯度力、練習 1，運用《水平氣壓梯度力》示意圖及演示大氣的運動 Flash 動畫說明下列問題：什麼是水平氣壓梯度力？什麼是水平氣壓梯度力？風向和風力與梯度力的關係。	6 分鐘	演示課件：大氣的運動 Flash 動畫	
	講解地轉偏向力、練習 2 “風的形成” 及演示大氣的運動 Flash 動畫	5 分鐘	演示課件：大氣的運動 Flash 動畫	
	講解在氣壓梯度力和地轉偏向力共同作用下形成的風及演示大氣的運動 Flash 動畫	4 分鐘	演示課件：大氣的運動 Flash 動畫	
	近地面大氣中的風向及演示大氣的運動 Flash 動畫	2 分鐘	演示課件：大氣的運動 Flash 動畫	
	提問、總結及佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第二課時

教學程序/內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 氣旋與反氣旋的形成過程。 2. 氣旋和反氣旋控制下的天氣狀況。 3. 地面天氣圖的識別。 4. 培養學生分析問題的能力。 成果評量： 通過提問學生及課堂練習，看學生是否掌握有關內容。 學生表現： 表現良好。同學們能積極回答問題，課堂氣氛活躍。
三、氣旋與反氣旋	展示等壓線圖，練習識別下列內容：低氣壓、高氣壓、低壓槽、高壓脊、槽線、脊槽。	4 分鐘	演示課件	
	運用《北半球氣旋示意圖》確立下列概念：低氣壓、氣旋、氣流旋轉方向、過境時天氣狀況。	11 分鐘	演示課件	
	講解畫氣旋的三個步驟	3 分鐘	演示課件	
	播放颱風視訊短片	3 分鐘	演示課件	
	播放“天氣報告 - 低壓槽將至”視訊短片	2 分鐘	演示課件	
	運用《北半球反氣旋示意圖》確立下列概念：高氣壓、反氣旋、氣流旋轉方向、過境時天氣狀況。	11 分鐘	演示課件	
	播放“天氣報告 - 反氣旋控制下的天氣”視訊短片	2 分鐘	演示課件	
	總結及佈置作業：熟記澳門的熱帶氣旋警告信號	2 分鐘	演示課件	

第三課時

活動內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的運 用)	教學要點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容 及引入新課	2 分鐘		<p>教學重點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 氣壓帶與風帶的分佈。 2. 大氣環流的作用。 <p>成果評量：提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握三圈環流的形成、氣壓帶與風帶的分佈、大氣環流的作用。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。</p> <p>學生表現：表現一般。經過用動畫及利用相關圖片重點講解三圈環流的形成過程的原因，並重點指出示意圖中圓面上及圓面外箭頭的含義，以及作誤區講解後，問題基本解決。另外，在課後安排同學製作大氣環流演示模型後，學生更能真正理解有關內容，學習效果非常好。</p>
四、大氣環流	講解單圈環流及相關圖片	3 分鐘	演示課件	
	運用大氣環流演示模型和大氣環流 Flash 動畫來分析三圈環流的形成。	14 分鐘	大氣環流演示模型和演示課件：大氣環流 Flash 動畫	
	誤區講解	3 分鐘	演示課件	
	講解七個氣壓帶、六個風帶及演示大氣環流 Flash 動畫	4 分鐘	演示課件：大氣環流 Flash 動畫	
	運用《各緯度上輻射差額溫度與實際溫度的比較表》、《全球海平面平均氣溫隨緯度的分佈圖》和播放行星風系視訊短片來說明大氣環流的意義。	8 分鐘	演示課件	
	運用大氣環流演示模型和大氣環流 Flash 動畫來講解氣壓帶風帶的季節移動。	4 分鐘	大氣環流演示模型和演示課件：大氣環流 Flash 動畫	
	總結及佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第四課時

教學程序 /內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 東亞季風和南亞季風的成因和特點。 2. 培養學生分析問題的能力。 成果評量： 通過提問學生及課堂練習，看學生是否掌握有關內容。 學生表現： 表現良好，能獨立完成課堂練習並全對的同學約佔 90%。同學們能積極回答問題，課堂氣氛活躍。
五、海陸分佈對大氣環流的影響	引導啓發學生循以下思維線：水體和固體物質熱容量的差別 -- 海洋和陸地增溫或降溫快慢的差異 -- 造成海洋和陸地 --冬、夏的氣壓差 -- 形成不同季節風向的交替。	5 分鐘	演示課件	
	運用大氣環流Flash動畫、《1月世界等溫線的分佈圖》和《7月世界等溫線的分佈圖》講解冬夏間海陸上氣壓中心的季節變化。	6 分鐘	演示課件：演示大氣環流 Flash 動畫	
	講解季風的概念及相關圖片	3 分鐘	演示課件：演示大氣環流 Flash 動畫	
	運用《亞洲1月的季風圖》、《亞洲7月的季風圖》和大氣環流Flash動畫講解東亞季風和南亞季風，注意運用地轉偏向力知識解釋季風的風向，將亞洲季風系統與南半球、澳洲北部的季風聯系起來，構成全球季風區的統一概念。	12 分鐘	演示課件	
	課堂練習	8 分鐘	演示課件：東亞季風和南亞季風比較練習	
	檢查及講評表格答案，隨着教師的講授，同學們檢查自己是否做對	2 分鐘	演示課件	
	總結第三節及佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第一課時

【提問】 上一節課我們學習了有關大氣熱狀況的知識。地球表面熱量分佈的總體狀況如何？為什麼？

學生聯繫學過的知識思考、回答。

【引入新課】 由於太陽輻射對各緯度加熱的不均勻，造成地球表面熱量的差異，這是引起大氣運動的根本原因，地表冷熱的不均勻是如何造成大氣運動的呢？下面我們來研究這一問題。



【播放視訊短片】 播放大氣的運動視訊短片

【板書】 第三節 大氣的運動

一、冷熱不均引起的大氣運動

【講解】 我們先複習幾個重要的概念。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣的運動 Flash 動畫



【投影】 冷熱不均引起的熱力環流圖

【講解】 假設地面上有 A、B、C 三地，用三條線表示等壓面（參考本節教材中的“冷熱不均引起的大氣運動圖”），由下往上依次是 1010，1005，1000（百帕）。冷熱均勻狀態，同一水平面氣壓相等，等壓面與地面平行。

【提問】 此時三地的大氣處於什麼狀態？

【學生回答】 A 地受熱，B、C 兩地遇冷，冷熱不均狀態，A 地大氣膨脹上升，B、C 兩地大氣收縮下沉。

【提問】 A、B、C 三地的近地面和高空的氣壓分別有什麼變化？等壓面有什麼變化？此時，同一水平面上的氣壓還相等嗎？這種氣壓差異會帶來什麼結果？

學生回答略。

【講解】 在近地面，氣溫高的地區，空氣受熱膨脹上升，近地面形成熱低壓；在氣溫低的地區，空氣變冷收縮下沉，密度增大，氣壓升高，形成冷高壓。在水平方向，近地面 A 地為低壓，B 地和 C 地均為高壓；在高空同一水平面上，A 地上空為高壓，B 地和 C 地上空均屬低壓。在垂直方向，A 地為低壓，則上空為高壓；B 地和 C 地為高壓，則其上空均為低壓。風從高壓區流向低壓區。上升氣流或由較低緯度流向較高緯度的氣流一般多雲雨天氣，下沉氣流或由較高緯度流向較低緯度的氣流多晴朗天氣。



【誤區講解】 熱力環流形成中的“高壓”與“低壓”是針對同一水平面而言的。

氣壓的高低是指在同一高度上相比較而言，在不同高度上不能比較氣壓的高低。在同一氣柱內永遠是隨高度增加氣壓降低。在任一高度上與其周圍同高度的氣壓值比較，決定是“高壓”還是“低壓”。

引導學生歸納小結。

【投影】 小結熱力環流的形成過程

地區間的冷熱不均→大氣垂直運動→同一水平面產生氣壓差→大氣水平運動。(熱力環流)

【啓發】從前面所學的內容我們知道，同一水平面產生了氣壓差，就會產生大氣水平運動，而大氣水平運動就是我們經常感受到的風。風產生的原動力是什麼？風向又如何呢？

【板書】 二、 大氣的水平運動 -- 風

【指導學生看書】 指導學生閱讀課本第 55 ~ 56 頁，有關“大氣的水平運動”部份的內容。

學生快速閱讀。

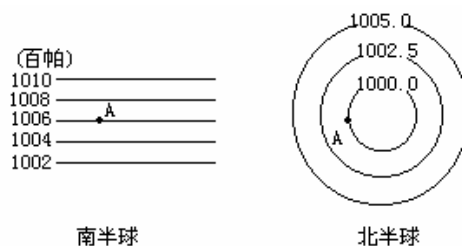
【提問】 是什麼力推動大氣由高壓區流向低壓區呢？這個力是怎樣產生的？方向如何？

【學生回答】 在水平氣壓梯度力的作用下，大氣由高氣壓向低氣壓流動並且垂直於等壓線運動。

【投影】 水平氣壓梯度力圖

【講解】 因太陽輻射在地表分佈不均→地表冷熱不均→氣壓分佈不均。同一水平面上單位距離間的氣壓差叫氣壓梯度；只要有水平氣壓梯度就會產生水平氣壓梯度力。氣壓梯度愈大，氣壓梯度力愈大；氣壓梯度力有大小，有方向（垂直於等壓線，由高壓指向低壓）。若只受氣壓梯度力的影響，空氣沿水平氣壓梯度力的方向運動，即風向垂直於等壓線，由高壓吹向低壓。

【投影】 練習 1，請同學們繪出這兩幅等壓線圖中 A 點水平氣壓梯度力的方向，並加以比較。（請同學們在筆記本上繪草圖）

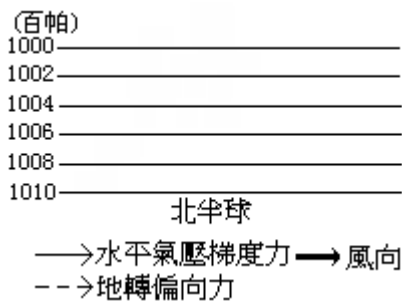


【演示 Flash 動畫】 演示大氣的運動 Flash 動畫



【啓發】 在水平氣壓梯度力作用下，風產生了。此時風向與氣壓梯度力方向一致，但這只是一瞬間，因為在風產生的同時，另外一個力隨之而來，這是什麼力？回憶力的方向如何？會給風帶來什麼影響？

【投影】 練習 2 “風的形成”，請同學們在筆記本上繪草圖。



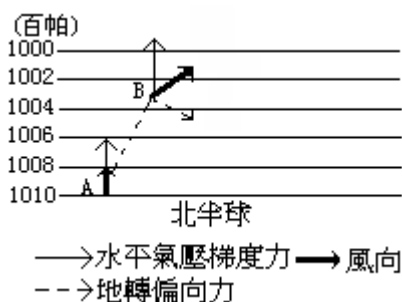
學生回答略。

學生回答後，投影 “風的形成” 狀態 A 和 B。

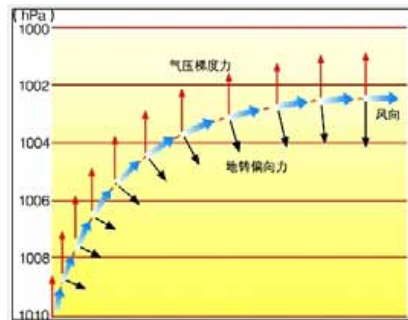
【演示 Flash 動畫】 演示大氣的運動 Flash 動畫



【投影】 練習 2 “風的形成” 答案



【投影】 在氣壓梯度力和地轉偏向力共同作用下形成的風（北半球）圖

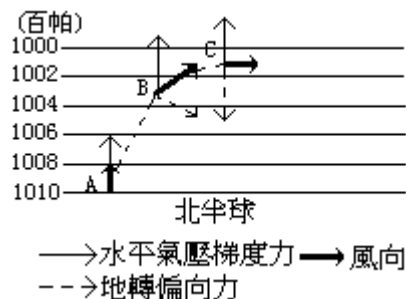


【啓發】 有地轉偏向力加入後，風會不斷偏轉，什麼情況下風就不再偏轉了呢？此時，風向如何？請同學們分組討論。

學生回答略。

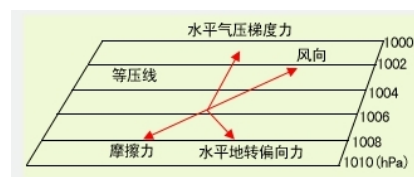
學生回答後，投影“風的形成”狀態 C。

【投影】 練習 2 “風的形成” 答案



【講解】 在平直等壓線的氣壓場中，暫時靜止的空氣，因受氣壓梯度力的作用，由高壓流向低壓。當空氣一開始運動，地轉偏向力就立即產生，並迫使它向運動的右方（北半球）偏離，南半球反之向左偏。此後，在氣壓梯度力的不斷作用下，風速愈來愈大，而地轉偏向力使它向右偏離的程度也愈來愈大。最後，當地轉偏向力增大到與氣壓梯度力大小相等、方向相反時，空氣便沿等壓線作等速直線運動，即風向最終與等壓線平行。

地轉偏向力只改變風向，不改變風速，偏向力隨緯度增高而增大，偏向力與空氣運動方向垂直，且偏向運動方向的右方（北半球）。



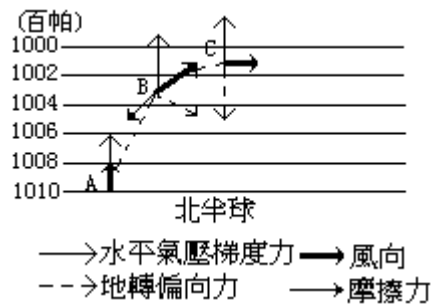
【引導】 這種風向與等壓線平行的風只在高空存在，而在近地面、低空，作用在風上的力又多了一個，是什麼力？這個力的方向是怎樣的？它的加入使風向產生什麼變化？

學生回答略。

【投影】 近地面大氣中的風向圖

【講解】 如果在近地面受到摩擦力的影響，使風向與等壓線之間存在一個夾角。在前面所繪的板圖狀態 B 上添繪出摩擦力。

【投影】 練習 2 “風的形成” 答案



【提問】 圖上的三個力平衡時，風向才會穩定。三個力什麼時候平衡？還是在C狀態嗎？此時，風向與等壓線是什麼關係？

學生回答後教師小結歸納。

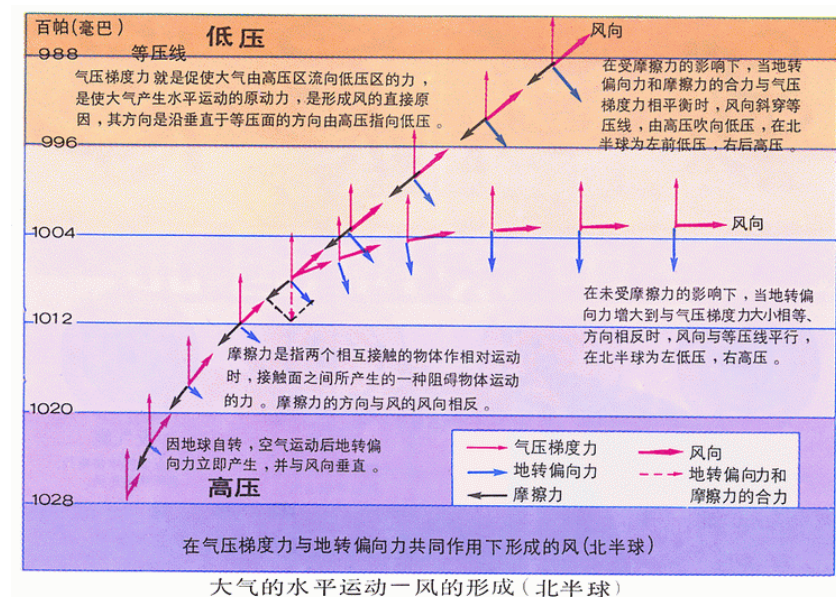
【演示 Flash 動畫】 演示大氣的運動 Flash 動畫



【學生活動】 請同學們在圖中繪出近地面、低空風向。（在筆記本上繪草圖）

教師巡視，學生繪完後，講評、訂正。指著板書、投影圖片用語言對本課主要內容做簡短的總結。

【投影】 大氣的水平運動-風的形成圖



【課堂總結，佈置作業】 課本第 66 頁 “問題和練習”：第 1 題。

第二課時

【複習】重點複習由於冷熱不均引起的大氣運動、產生大氣水平運動的原動力——水平氣壓梯度力的知識。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣的運動 Flash 動畫



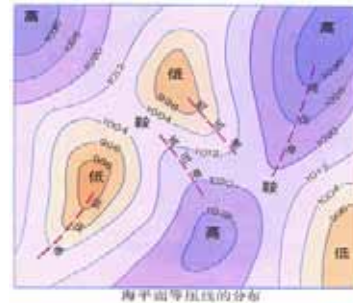
在水平氣壓梯度力的作用下，大氣由高氣壓向低氣壓流動並且垂直於等壓線運動。大氣一開始運動，立即受到地轉偏向力的影響，在北半球風向逐漸右偏，風向最終與等壓線平行，南半球反之向左偏。如果在近地面受到摩擦力的影響，使風向與等壓線之間存在一個夾角。

【導入新課】 在實際大氣中，由於氣壓場比較複雜，大氣運動亦不像復習時那麼簡單，要想理解大氣的運動狀況，我們還要從海平面氣壓場談起：

【投影】 海平面等壓線分佈圖

【啓發提問】 在這幅氣壓場中有幾種氣壓類型？
學生回答略。

【啓發提問】 哪兩種是最基本的氣壓類型？
學生回答略。



【板書】 三、 氣旋與反氣旋
氣壓

由於低氣壓和高氣壓是最基本的氣壓類型，我們重點研究在閉合等壓線分佈圖上低氣壓和高氣壓控制下的氣流運動狀況

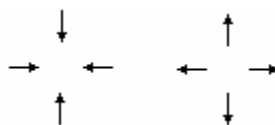
【投影】 低氣壓圖，請同學們在筆記本上繪草圖。



【提問】 圖中 A 是低氣壓還是高氣壓？

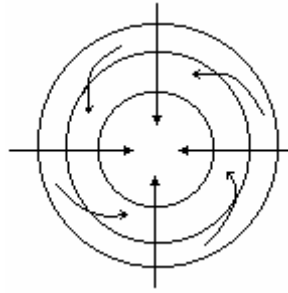
學生回答略。

教師在白板上畫出兩組箭頭，一組的四個箭頭指向中心，另一組的四個箭頭指向四周，請同學們選擇其中一組放到低氣壓場中表示水平氣壓梯度力(如圖)。



【學生活動】 請同學們在圖中繪出低氣壓場中水平氣壓梯度力方向。
教師巡視，學生繪完後，講評、訂正。

【講解】 空氣在運動過程中又受到地轉偏向力的影響，在北半球使氣流逐漸右偏（如圖）。



【投影】 北半球低氣壓氣流的運動方向圖

【提問】 氣流的運動是順時針還是逆時針？

學生回答略。

【講解】 大氣的這種現象很像江河中的旋渦，所以我們把低氣壓控制下的氣流運動叫做氣旋。

【學生活動】 引導學生觀察氣流的運動並提問：在氣旋的東部和西部各吹什麼方向的風？

學生回答略。

【提問】 東部的偏南風和西部的偏北風各是溫暖的還是寒冷的？

學生回答略。

我們介紹了北半球氣旋的形成，那麼南半球氣旋的氣流運動情況怎麼樣呢？請同學們在筆記本上畫出南半球的氣旋。

同學們在畫圖的時候教師在白板上畫出一幅南半球低氣壓圖，並找一位同學到黑板上做圖，

並指出畫氣旋的三個步驟：

- (1) 確定水平氣壓梯度力的方向；
- (2) 確定地轉偏向力的方向；
- (3) 氣流方向基本上符合二個力的合力方向

【教師提問】 南半球的氣旋是順時針還是逆時針？

學生回答略。

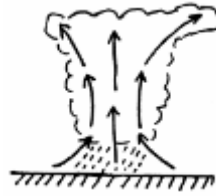
【設問】 那麼氣旋控制下的天氣狀況如何呢？

【播放視訊短片】 播放颱風視訊短片

【播放視訊短片】 播放“天氣報告 - 低壓槽將至”視訊短片

【投影】 氣旋控制下的天氣狀況圖



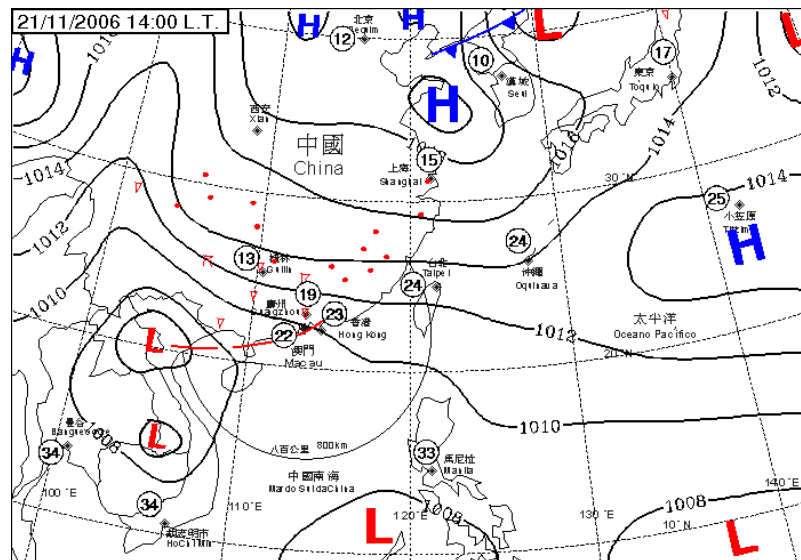


【講解】 由於氣旋中心氣壓低，空氣由四周流向中心，中心空氣被迫上升，氣溫降低，水汽容易凝雲降水，所以氣旋控制下的天氣為陰雨天氣。學生觀察後，提問學生颱風影響下的天氣如何？學生回答略。

【教師小結】 由於颱風是形成于熱帶海洋上的氣旋，所到之處都會帶來狂風暴雨等天氣現象，颱風給人類的財產帶來巨大的損失。現在我們國家已經能夠利用衛星設備準確預報颱風的移動速度和到達的地區，同學們應刻苦學習為今後掌握先進的科技設備打好基礎。

【投影】 2006年11月21日14時地面天氣圖

【學生活動】 引導學生觀察圖中我國華南地區的天氣狀況



學生回答略。

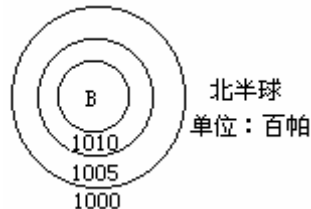
【投影】 龍捲風圖片

【講解】 在陸地上有時會形成氣旋，它強烈發展起來就是龍捲風，龍捲風中心氣壓很低，中心空氣強烈旋轉上升，對地面吸力很大，所以能把地表的一些物質吸起來，扔到較遠的地方。



【引導】 以上介紹的是在低氣壓控制下的氣流運動狀況及其天氣特徵。如果中心是高氣壓情況又如何呢？

【投影】 北半球高氣壓場

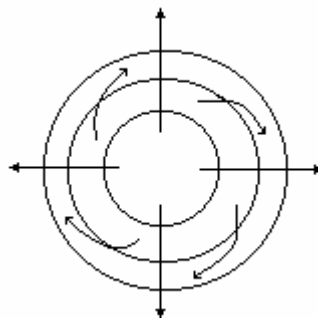


【學生活動】 教師讓學生在筆記本上畫出北半球、南半球高氣壓控制下的氣流特徵。

【提問】 北半球高氣壓控制下的氣流是順時針還是逆時針？

學生回答，教師演示（如圖）。

【投影】 北半球高氣壓氣流的運動方向圖



【講解】 由於北半球高氣壓控制下的氣流是順時針，它同北半球氣旋方向相反，故人們把高氣壓控制下的氣流運動稱為反氣旋。

【提問】 北半球反氣旋東部和西部各吹什麼方向的風？

學生回答略。

【提問】 東部的偏北風和西部的偏南風是寒冷的還是溫暖的？

學生回答略。

【講解】 在北半球陸地上的反氣旋由於風是從高緯度吹來，故空氣是寒冷的，而在反氣旋西部的風是從低緯度吹來，所以風是溫暖的。因此，人們可以根據一個地區在反氣旋的什麼部位便可簡單確定它的天氣情況。在反氣旋控制下的天氣如何？

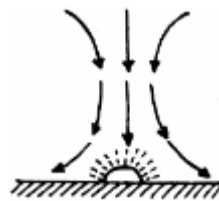
【學生活動】 教師讓學生根據反氣旋中心空氣的特點在筆記本上試著畫出天氣狀況。

【講解】 由於反氣旋中心空氣向四周流散，中心空氣減少，高空空氣下沉進行補充，空氣下沉、氣溫升高，故水汽不易凝結，所以反氣旋控制下的天氣為晴朗天氣。

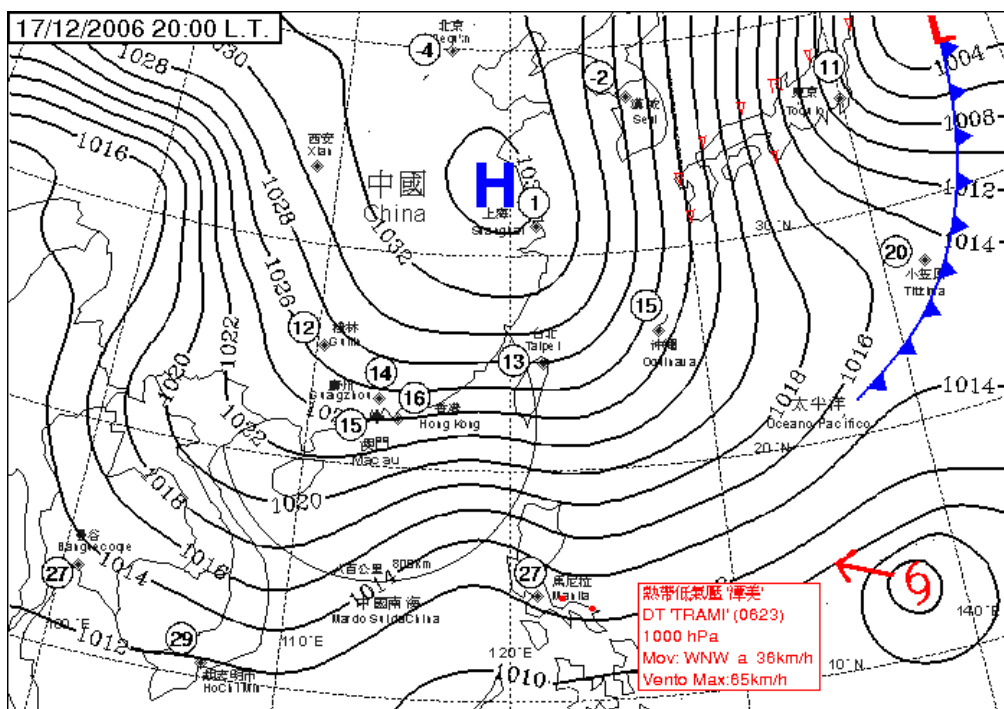
【播放視訊短片】 播放“天氣報告 - 反氣旋控制下的天氣”視訊短片



【投影】 反氣旋控制下的天氣狀況圖



【投影】 2006年12月17日20時地面天氣圖



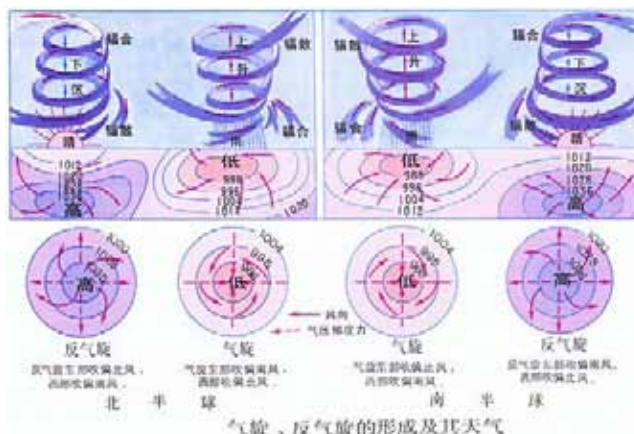
【學生活動】 讓學生分析此時我國大部分地區天氣狀況。

【講解】 從圖中可以看出我國此時大部分地區被高壓所控制，所以全國普遍晴朗，在東北地區天氣寒冷，在中西部地區天氣較為寒冷。

再如，在我國長江流域出現的伏旱天氣也是反氣旋控制下形成的。

【小結】 以上介紹了反氣旋控制下的氣流特徵及天氣特點。

【投影】 氣旋、反氣旋的形成及其天氣



【總結】 低氣壓和高氣壓是指氣壓的分佈狀況而言的，氣旋和反氣旋是指氣流的運動狀況而言的，所以我們能夠根據氣壓狀況及氣流運動特點來判斷一個地區的天氣基本特徵。

【安排觀看視訊短片】 安排同學們利用課餘時間觀看“熱帶氣旋”視訊短片。

【安排分組制作模型】 安排同學們利用課餘時間用折紙制作氣旋與反氣旋模型。

小資料

(1) 颱風

颱風是發生在熱帶洋面上的強烈風暴，從氣流運動角度來說屬於氣旋，我國把氣旋中心附近的最大風力 <8 級的稱為熱帶低壓， $8\sim 9$ 級稱為熱帶風暴， $10\sim 11$ 級稱為強熱帶風暴， ≥ 12 級稱為颱風。

颱風在不同地區有著不同的名稱，西北太平洋國家叫颱風，大西洋、東太平洋叫颶風。人們為了便於區別各個颱風，對颱風進行編號。我國把東經 150° 以西、赤道以北的太平洋上發生的颱風進行編號，9801表示1998年第一個颱風，9810代表1998年第10個颱風。

(2) 龍捲風

龍捲風是一種具有漏斗狀雲體的強烈旋風，龍捲風的一個明顯特徵是從雲底伸下一條“象鼻子”一樣的雲體，稱為漏斗雲，當漏斗雲觸及地面才稱為龍卷。龍卷的直徑大多在幾米到幾百米，持續時間約幾分鐘到數小時，中心氣壓很低，風速通常為 50 米/秒，比 12 級風速還大。所以，龍卷是一種災害性天氣，具有極大的破壞力。由於龍卷中心氣壓很低，可把地面許多物體吸到空中，攜帶一段距離後落下，所以有時會天降“奇雨”。如我國東漢建武三十一年(西元 55 年)，河南開封下了“穀雨”； 1949 年在新西蘭沿海地區下“魚雨”，此外世界上還有“銀幣雨”、“青蛙雨”等，龍卷真可稱得上是“大氣中的魔術師”。

(3) 熱帶氣旋中心途徑記錄圖

澳門特別行政區
地球物理暨氣象局

Região Administrativa
Especial de Macau
Direcção dos Serviços
Meteorológicos
e Geofísicos

Macao Special
Administrative Region
Meteorological and
Geophysical Bureau

熱帶氣旋稱號及受影響
地區之最高(平均)風力

a) 熱帶低氣壓
達至每小時62公里

b) 熱帶風暴
由每小時62公里至每小時88公里

c) 強烈熱帶風暴
由每小時89公里至每小時117公里

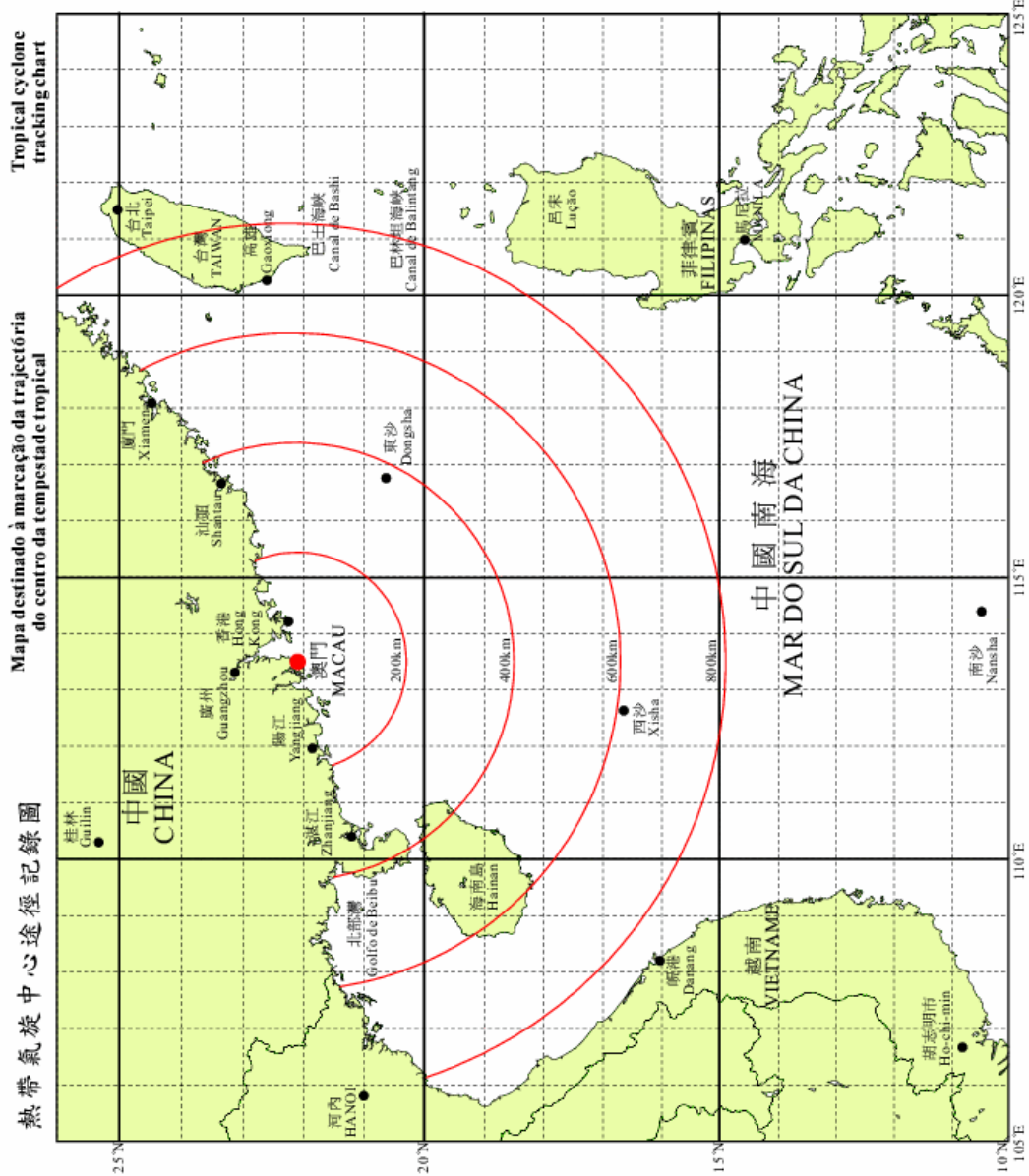
d) 颱風
由每小時118公里以上

Designação de tempestade tropical e
a velocidade média do vento máximo
na zona de influência

- a) depressão tropical
até 62 km/h
- b) ciclone tropical
de 62 km/h até 88 km/h
- c) ciclone tropical severo
de 89 km/h até 117 km/h
- d) tufão
acima de 118 km/h

Designation of the tropical cyclone and
the maximum mean wind velocity on
the affected zone

















- a) tropical depression
up to 62 km/h
- b) tropical storm
from 62 km/h to 88 km/h
- c) severe tropical storm
from 89 km/h to 117 km/h
- d) typhoon
over 118 km/h



(4) 熱帶氣旋信號圖

熱帶氣旋信號
CÓDIGO DOS SINAIS DE TEMPESTADE TROPICAL
TROPICAL CYCLONE WARNING SIGNALS



本表所指之信號懸於下列地點：嘉路一世船塢、東望洋炮台、大炮台及路環九澳港海關站
Os sinais a que se refere este código são içados nos seguintes locais: Doca de D. Carlos I, Fortaleza da Guia, Fortaleza do Monte, Posto Alfândegário do Porto de Coloane e Ka-Hó.
Signals are displayed at the following places: D. Carlos I Quay, Guia Lighthouse, Monte Fortress and Coloane and Ka-Hó Port Checkpoint.

風球號數 NÚMERO DOS SINAIS NUMBER OF SIGNALS	信號形狀 ASPECTO DOS SINAIS SHAPE OF SYMBOLS DISPLAYED		信號之意義 SIGNIFICADO DOS SINAIS MEANING OF SIGNALS	安全措施提示 INDICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES RECOMMENDED SAFETY PRECAUTIONS
	日間 DE DIA DURING THE DAY	晚間 DE NOITE AT NIGHT		
1			<p>戒備信號：熱帶氣旋中心在澳門特別行政區 800 公里範圍內，可能影響澳門特別行政區。</p> <p>Sinal de alerta: o centro de uma tempestade tropical está a menos de 800 quilómetros da RAEM podendo vir a afectar a RAEM.</p> <p>Alert signal: the centre of a tropical cyclone is less than 800 kilometers from MSAR and may later affect the MSAR.</p>	<p>檢查可能被風吹去或吹毀的物品是否安全：柵欄、棚架、花盆、天線等，如小船隻應保持在避風塘附近。</p> <p>Verificar a segurança dos objectos que possam ser arrastados ou destruídos pelo vento: tapumes, andaimes, vasos, antenas, etc. Manter as pequenas embarcações na vizinhança dos abrigos.</p> <p>Check the safety of objects which might be carried or destroyed by the winds such as fences, scaffoldings, flower pots, antennas (aerials), etc. Keep boats and small crafts in the nearby shelters.</p>
3			<p>熱帶氣旋中心移動，可能引致澳門特別行政區吹強風，風速達每小時 41 至 62 公里，陣風約每小時 110 公里。</p> <p>O centro da tempestade tropical movimenta-se de forma a ser possível que se façam sentir na RAEM ventos compreendidos entre 41 km/h e 62 km/h com rajadas de cerca de 110 km/h.</p> <p>The centre of a tropical cyclone follows a pattern of movement that winds to be experienced in MSAR may possibly range from 41 to 62 km/h and gusts about 110 km/h.</p>	<p>所有船隻應駛入避風塘及安全之港口；檢查門窗是否穩固；鎖通渠道；留意電視台或電台播出有關之熱帶氣旋消息。</p> <p>Recolher as embarcações aos abrigos e portos de segurança; Verificar a segurança das portas e janelas; desobstruir as sarjetas e goteiros; acompanhar os boletins meteorológicos emitidos pelo rádio, televisão e outros meios electrónicos de comunicações.</p> <p>Lead ships and other sailing crafts into safety shelters or ports. Check the safety of doors and windows. Clear drains and run collectors of obstruction. Follow bulletins broadcasted by radio, television and others electronics communications devices.</p>
8 ^{NW} 西北			<p>熱帶氣旋中心逐漸接近澳門特別行政區，可能引致澳門特別行政區吹信號所指方向之烈風，風速達每小時 63 至 117 公里，陣風約每小時 180 公里。</p> <p>O centro da tempestade tropical está a aproximar-se sendo possível o registro na RAEM de vento do quadrante indicado entre 63 km/h e 117 km/h com rajadas de cerca de 180 km/h.</p> <p>The center of a tropical cyclone is nearing and winds recorded in MSAR, from the quarter indicated, may possibly range from 63 to 117 km/h with gusts reaching about 180 km/h.</p>	<p>所有學校停課。 小孩應留在家中。 將門窗緊閉。 完成一切安全措施。 跨海大橋隨時封閉，但於事前將發出通告。 各電視台及電台會全日廣播。</p> <p>São encerrados todos os estabelecimentos de ensino. As crianças devem permanecer em casa. Portas e janelas fechadas, com segurança. Conclua todas as medidas habituais de precaução. As pontes podem ser encerradas a qualquer momento, havendo um aviso prévio. As emissoras passam a trabalhar em regime permanente.</p> <p>Classes of all schools are suspended. Children should remain indoors. Doors and windows should be safely bolted. Conclude all precautionary safety measures. Bridges will close to all traffics at any moment, pending prior notice. Television and radio stations broadcast round-the-clock.</p>
8 ^{SW} 西南				
8 ^{NE} 東北				
8 ^{SE} 東南				
9			<p>熱帶氣旋中心繼續移近澳門特別行政區，預計其強度足以使澳門特別行政區遭受嚴重影響。</p> <p>O centro da tempestade tropical continua a aproximar da RAEM e prevê-se que a RAEM será severamente afectado.</p> <p>The center of a tropical cyclone is approaching MSAR and it is expected that MSAR might be severely affected.</p>	<p>行人及車輛應盡量避免外出或行駛。 將容易被風吹擊之門窗用橫門或較重傢俬加固。 留意廣播機構發出之提示及報告。 注意短暫之平靜，一般是表示熱帶氣旋之中心正在澳門特別行政區上空掠過。</p> <p>Circulação de peões e viaturas reduzido ao mínimo indispensável. Reforçar as portas e janelas mais expostas com tranças ou móveis pesados.</p> <p>Seguir as recomendações e avisos difundidos pelos meios de comunicação.</p>
10			<p>熱帶氣旋已接近澳門特別行政區，其中心將在接近澳門特別行政區之地方掠過，平均風速可能超過每小時 118 公里以上，並吹暴風程度之陣風。</p> <p>Aproxima-se uma tempestade tropical cujo centro passará nas vizinhanças imediatas da RAEM, admitindo-se que o vento médio exceda os 118 km/h com rajadas de grande intensidade.</p> <p>The center of the on-coming tropical cyclone shall strike at the immediate approaches of MSAR. The mean wind speed should exceed 118 km/h with gusts of grr at intensity.</p>	<p>Estar atento a que uma calma temporária indica normalmente que o centro da tempestade tropical está sobre RAEM.</p> <p>Circulation of pedestrians and vehicles should be reduced the minimum; Reinforce doors and windows with crossbars or heavy furniture; Follow recurrence notations and warnings through informatics media oftenly; Beware - a temporary calm in the midst of hurricane force winds generally indicates that the center of the tropical cyclone is over MSAR.</p>

強烈季候風信號

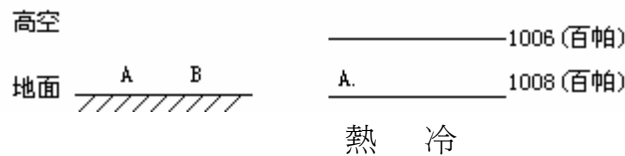
SINAL DE VENTOS FORTES DE MONÇÃO

STRONG MONSOON SIGNAL

黑球 BOLA PRETA BLACK BALL			<p>在澳門特別行政區錄得超過每小時 41 公里以上之季候風。</p> <p>São registados na RAEM ventos de monção excedendo 41 km/h.</p> <p>Strong monsoon winds of exceeding 41 km/h is recorded in MSAR.</p>	<p>備註：當有熱帶氣旋時此信號不會被採用。</p> <p>Nota: Este sinal não é usado para situações de tempestades tropicais.</p> <p>Note: This signal is not applied during tropical cyclone situation.</p>
--------------------------------	---	---	---	--

第三課時

【複習內容】 找兩個學生到白板前面做題：



要求：

(1) 寫出 A、B 兩點地面及高空的高低氣壓狀況，並畫出 A、B 兩點間高空及地面的風向

(2) 分別畫出在水平氣壓梯度力、地轉偏向力和摩擦力影響下 A 點的風向畫完後請學生回答：大氣運動的根本原因是什麼？大氣運動最常見的形式是什麼？在運動的地球上南北半球風向偏轉的規律是什麼？

【新課導入】 我們知道大氣運動的根本原因是冷熱不均，因為太陽輻射在全球各緯度分佈的不均，使全球的大氣在不停地運動。我們把全球大氣有規律的運動稱之為大氣環流，這是我們今天要學習的內容。



【板書】 四、 大氣環流

【啓發觀察】 請看地球儀，我們沿任一條經線來研究大氣運動情況。啓動大氣環流演示模型。

【提問】 首先，假設地表均勻，地球靜止不動，地球上大氣將如何運動（以北半球為例）？

【學生活動】 學生討論回答，教師在白板上用箭頭演示。

【講解】 赤道空氣受熱上升（紅箭頭向上指）→到高空形成高氣壓，極地空氣冷卻下沉（藍箭頭向下指）→高空形成低氣壓，赤道大氣由高空流向極地（紅箭頭向北彎，與藍箭頭底部相連），極地大氣則由地面流向赤道（藍箭頭向南彎），形成單圈環流。

【板書】 1. 假設地表均勻，地球不運動（只受水平氣壓梯度力影響），形成單圈環流

請同學們看本節教材第 59 頁的“赤道與極地間的閉合環流圖”。

【啓發提問】 地球實際是在不停的運動的，單圈環流是不存在的。那麼大氣該如何運動呢？請同學們想一想，在運動的地球上大氣受幾個力的作用？學生討論、回答。

下面我們仍然假設地表均勻，來研究在地轉偏向力、水平氣壓梯度力的影響下，大氣環流的變化。以北半球為例，請看白板。

【教師在白板上演示】 箭頭 1 下半部分為紅色，頂部為藍色；箭頭 2 下部為紅色，頂部為藍色；箭頭 3 為藍色；箭頭 4 為紅色。

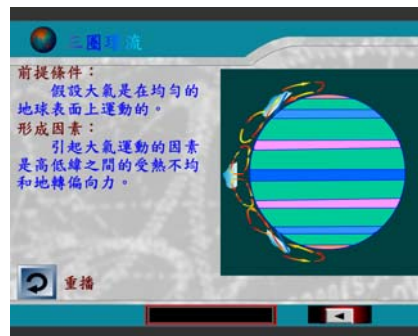
(1) 赤道大氣受熱上升（箭頭 1 向上指），到一定高度後向北流去，在流動過程中不斷向右偏轉；

(2) 到 30°N 附近偏轉成西風，因為赤道上空氣源源不斷地流來，空氣在 30°N 上空聚集，產生下沉氣流（箭頭 1 向下到地表在紅藍交界處），到地表後向南北分流（將箭頭 1 藍色部分在地面彎回赤道，將箭頭 2 指向 60°N 附近，在紅藍交界處）；

(3) 極地空氣冷卻下沉（箭頭 3 指向 60°N 附近）後在地表流向低緯；

(4) 在 60°N 附近，冷暖兩股空氣相遇，暖空氣（箭頭 4）順冷空氣（箭頭 3）爬升到高空後，向南北分流，補充到極地高空與 30°N 高空（箭頭 2 頂部藍色部分彎回到 30°N 高空處）。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫



【提問】 請觀察 Flash 動畫，形成了幾個環流圈呢？

學生回答：有三個，即：A·低緯環流圈；B·中緯環流圈；C·高緯環流圈。

【總結板書】 2. 假設地表均勻，在水平氣壓梯度力與地轉偏向力作用下，形成三圈環流

【學生活動】 請同學們將北半球三圈環流示意圖畫在筆記本上（參考教材第 59 頁插圖）。

【啓發提問】 請考慮在 0°N、30°N、60°N、90°N 的近地面高低氣壓狀況如何？把它們標在圖中（提醒注意是近地面）。如果在南半球會怎樣？

【學生活動】 學生討論，並找一位同學將高低壓名稱標在白板示意圖上。

【總結概括】 由於大氣環流，在全球近地面形成了七個氣壓帶，它們的名稱從北往南依次是：

極地高氣壓帶、副極地低氣壓帶、副熱帶高氣壓帶、赤道低氣壓帶、副熱帶高氣壓帶、副極地低氣壓帶、極地高氣壓帶。

記憶方法是：氣壓帶高低相間分佈——高、低、高、低、高、低、高。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫



這裏高壓與低壓的成因並不相同：赤道低壓與極地高壓是由於熱力原因形成的，副熱帶高壓與副極地低壓是由於動力原因形成的。

【提問】 在高低氣壓帶之間有水平氣壓梯度力存在，於是在全球近地面形成了六個風帶，你能否根據高低氣壓狀況，畫出風向？如果在南半球風向如何？

找一同學將風向畫到白板示意圖上。

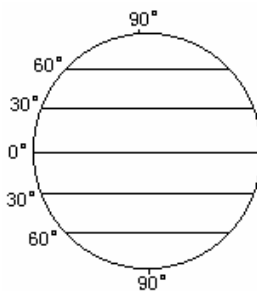
【總結】 它們的名稱從北往南分別是：極地東風帶、中緯西風帶、低緯（東北）信風帶、低緯（東南）信風帶、中緯西風帶、極地東風帶。

記憶方法是：風帶東西相間分佈——東、西、東（信）、（信）東、西、東。

【投影】 全球風帶和大氣環流圖

【板書】 （1）七個氣壓帶、六個風帶

【鞏固練習 1】 空白氣壓帶、風帶工作紙，請同學回答各帶的名稱（提醒注意緯度範圍）。



【鞏固練習 2】 玩遊戲，方法如下：

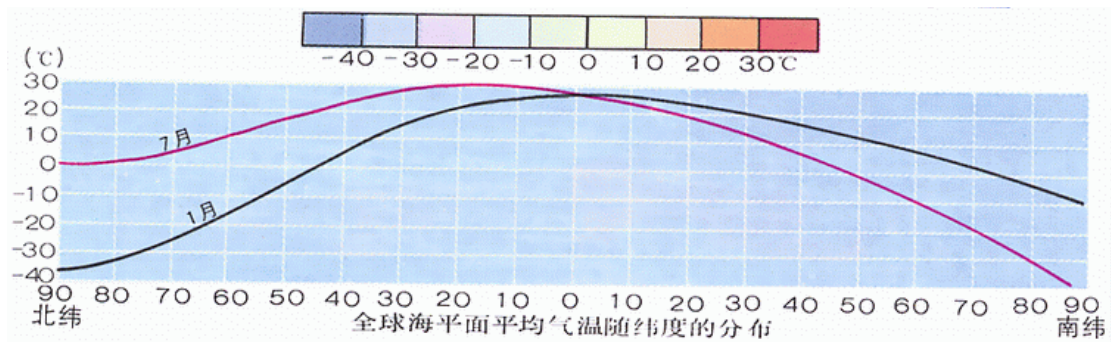
將全班分為 4 個小組，分別代表南北半球近地面的七個氣壓帶和六個風帶，教師提問，各組按要求回答，限時三秒，回答正確則為小組加一分，累計分多的小組為勝。如教師說：赤道空氣受熱上升，代表赤道的同學立刻回答“形成赤道低氣壓帶”即加一分；又如教師說：0°到 30°S 之間是什麼風帶？代表信風帶的同學立刻回答“東南信風帶”即可得一分……

【啓發提問】 前面我們學習了大氣環流的形成過程，大氣環流的具體表現。大氣環流有什麼作用呢？請看各緯度上輻射差額溫度與實際溫度的比較表。

【投影】 各緯度上輻射差額溫度與實際溫度的比較表

溫度°C（平均值）	緯度									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
輻射差額溫度（大氣不流動）	39	36	32	22	8	-6	-20	-32	-41	-44
觀測溫度（流動大氣）	26	27	25	20	14	6	-1	-9	-18	-22
溫度差	-13	-9	-7	-2	+6	+12	+19	+23	+23	+22

【投影】 全球海平面平均氣溫隨緯度的分佈圖



同學討論發言，教師引導

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫



【概括總結】 大氣環流在全球進行溫度的調節，在經線方向上的熱量輸送中大氣環流約占 80%。同時大氣環流在水分的輸送中也有很大的作用，這一部分後面還要學習。總之，地球大氣是一個互相聯繫的整體，物質與能量能通過大氣環流輸送到各地，而影響全球氣候和環境。

【播放視訊短片】 播放行星風系視訊短片

【板書】 (2) 大氣環流的意義

【啓發提問】 請同學們讀課本第 61 頁插圖，討論此圖說明瞭什麼問題？分析形成原因。

學生討論回答。

由於太陽直射點位置有季節移動，使氣壓帶和風帶也產生了移動，在北半球一般是夏季北移冬季南移。

【板書】 (3) 氣壓帶風帶的季節移動

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫



【小結】 這節課我們學習了大氣環流的形成過程及氣壓帶風帶的分佈、移動規律，前提是地球表面均勻，但是地表是不均勻的，所以實際上的大氣環流要複雜的多，下節課我們再繼續研究。

【佈置活動】 大家回去以後，請製作大氣環流演示模型。

要求：在投影片上用紙條示意三圈環流的立體情況，並把氣壓帶和風帶的名稱貼上。

a. 在投影片上需把緯度 0 度、30 度、60 度的緯線畫出來。



例子：

b. 氣壓帶和風帶的名稱：

赤道低壓帶、副熱帶高壓帶、副熱帶高壓帶、副極地低壓帶、副極地低壓帶、極地高壓帶、極地高壓帶、極地東風、盛行西風、東北信風、東南信風、盛行西風、極地東風。

例子：赤道低壓帶

c. 紙條請剪成以下樣子，用以表示空氣在水平和垂直方向上的運動。



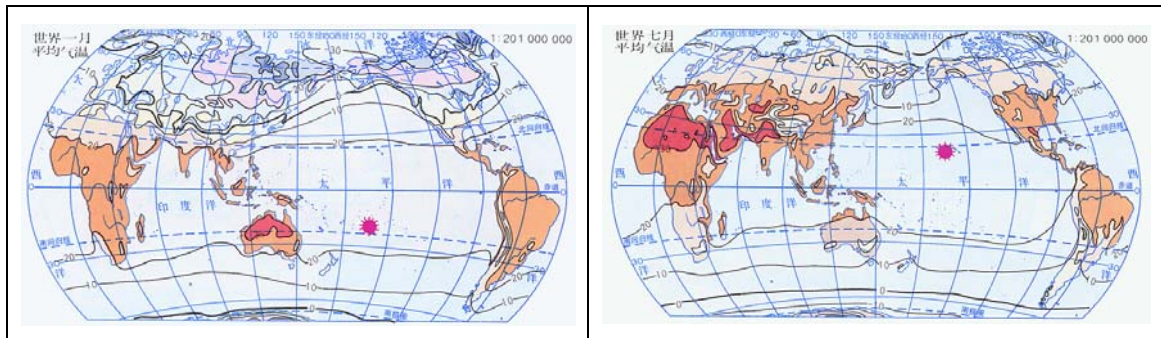
例子：

第四課時

【引入新課】 上一節課我們學習了有關大氣環流的理論知識。由於實際地表海陸熱力差異的影響，大氣環流的緯向分佈被破壞，出現東西之間的差異，在最顯著的地區表現為季風現象。這節課我們就來學習季風的有關知識。

教師引導學生閱讀課本 1 月、7 月份世界等溫線分佈圖，觀察亞歐大陸東岸與北太平洋上的等溫線有什麼差異？兩側的氣溫有什麼差異？氣壓有什麼差異？

【投影】 1 月、7 月世界等溫線的分佈圖



【投影】 全球風帶和大氣環流圖

【學生活動】 觀察大氣環流示意圖，注意北緯 60°與北緯 30°的氣壓狀況。

閱讀 1 月、7 月份海平面等壓線的分佈圖，觀察亞歐大陸東岸與北太平洋上的等壓線有什麼差異？兩側的氣壓有什麼差異？

思考等溫線的分佈與等壓線分佈的關係。為什麼兩者之間會有關係？

學生分組討論這種差異形成的原因。學生代表發言，全班進行評議。

【板書】 五、海陸分佈對大氣環流的影響

1. 海陸熱力性質差異

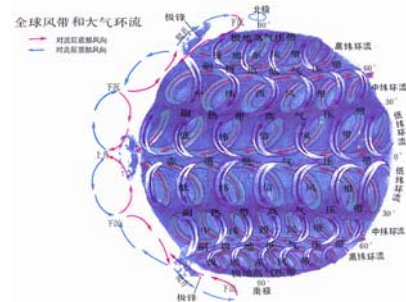
陸地吸熱快，散熱也快，冬夏氣溫變化劇烈

海洋吸熱慢，散熱也慢，冬夏氣溫變化緩和

【教師小結】 北半球 1 月份亞歐大陸東側等溫線向南凸出，而北太平洋上等溫線則向北凸出，說明亞歐大陸東側的氣溫低，而北太平洋上的氣溫高。7 月份相反。與之對應的氣壓狀況是：亞歐大陸東側的氣壓高，北太平洋上的氣壓低。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫

【講解】 正常情況下，北緯 60°是副極地低氣壓帶，由於亞歐大陸東側的高氣壓切斷了副極地低氣壓帶，使得亞歐大陸東側的蒙古、西伯利亞地區出現了亞洲高壓，副極地低氣壓帶只保留在海洋上，形成了北太平洋上的阿留申低壓和北大西洋上的冰



島低壓。

同樣道理，北緯 30°的副熱帶高氣壓帶被大陸上的低氣壓所切斷，特別是亞洲大陸夏季增溫強烈，亞洲低壓（又叫印度低壓）最為突出，因而使副熱帶高氣壓只保留在海洋上，形成北太平洋的夏威夷高壓和北大西洋的亞速爾高壓。

【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫

【板書】 2. 冬夏間海陸上氣壓中心的季節變化：

	大西洋	亞歐大陸	太平洋
1 月	冰島低壓	亞洲高壓	阿留申低壓
7 月	亞速爾高壓	印度低壓	夏威夷高壓

觀察亞歐大陸東岸與北太平洋上的等壓線出現了閉合的等溫線，而且兩側的氣壓狀況有明顯的差異。

【小結】 以上情況說明了地面上的氣溫差異直接影響到氣壓的差異。地面上氣溫低，近地面上形成高氣壓；地面上氣溫高，近地面上形成低氣壓。

【轉折講解】 我們再來看風帶的變化，由於海陸分佈及熱力差異打亂了原來的氣壓帶分佈的格局，氣壓帶的變化引起了風帶的變化。我們來閱讀“亞洲 1 月、7 月的季風圖”，對照大氣環流示意圖，你們發現東南亞和東亞在兩幅圖（季風圖和大氣環流示意圖）中的風向有什麼不同？為什麼會有這種變化”。

【板書】 3. 季風

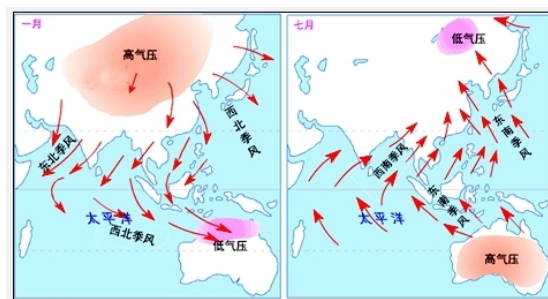
(1) 季風的概念：

【學生活動】 學生分小組討論後，由代表發言：

東南亞在大氣環流示意圖中吹東北信風，而在 7 月份季風圖中吹東南風，1 月份吹西北風打亂了原來的風帶格局。

南亞在大氣環流示意圖中吹東北信風，而在 1 月份季風圖中吹東北季風，在 7 月份季風圖中吹西南季風。

東亞在大氣環流示意圖中吹東北信風，而在 1 月份季風圖中吹西北季風，在 7 月份季風圖中吹東南季風。



【演示 Flash 動畫】 演示大氣環流 Flash 動畫

【教師分析】 其原因是；在東亞，由於海陸熱力性質的差異，導致冬夏間海陸上氣壓中心的季節變化，引起了一年中盛行風向隨季節有規律地向相反或者接近相反的方向變換，形成近地面的季風環流。由於亞歐大陸是世界上最大的大洲，太平洋又是世界上最大的大洋，海陸之間的熱力差異最顯著，因而東亞的季風環流最典型。



冬季，在強大的亞洲高壓與赤道低壓、太平洋低壓之間，形成了勢力強大、

乾燥寒冷的偏北風，即冬季風。

夏季，北太平洋高壓勢力增強，亞洲大陸上形成印度低壓，太平洋暖濕氣流就沿著北太平洋高壓的西部邊緣，以東南風吹到亞洲東南岸，即東亞的東南季風。在南亞，則由於太陽直射點在緯度上的周年變化，使地球上的氣壓帶和風帶也隨之相應發生移動。3月21日以後，隨著太陽直射點向北半球移動，赤道低氣壓帶也相應北移，此時原來在赤道以南的東南信風受赤道低氣壓帶的吸引越過赤道，馬上受到向右的地轉偏向力的影響，轉變成西南季風。

【板書】 (2) 東亞季風和南亞季風：

東亞季風環流與南亞季風環流，在成因上有所不同，冬夏的風向、對氣候的影響也不同，請你們根據下表填空：

【總結】 請同學們填一下表。

【投影】 東亞季風和南亞季風比較練習

	成因	冬季風向	夏季風向	分佈地區
東亞				
南亞				

學生做完練習後，教師展示自己歸納的圖表。

【投影】 教師自己歸納的圖表

	成因	冬季風向	夏季風向	分佈地區
東亞	海陸之間的熱力差異	偏北風，強大	東南風，較弱	中、日、朝等國
南亞	氣壓帶和風帶的季節移動和海陸之間的熱力差異	東北風，較弱	西南風，強盛	印、孟、巴等國

教師根據學生所填的表，總結本節課的內容：南亞季風的成因主要是由於氣壓帶和風帶的季節移動和海陸之間的熱力差異；東亞季風的成因主要是海陸之間的熱力差異。由此其形成的氣候特點及氣候類型也不相同。

請同學們回家以後注意本澳的氣候特點，你能說出本澳的氣候特點及氣候類型嗎？

【總結全課，佈置作業】 課本第 67 頁 “問題和練習”：第 3、4 和 5 題。

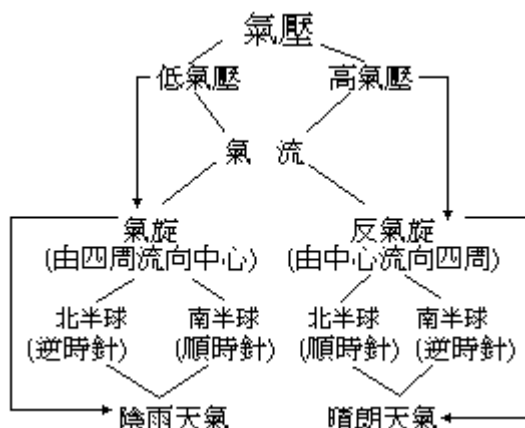
七. 板書設計

第三節 大氣的運動

一、冷熱不均引起的大氣運動

二、大氣的水平運動——風

三、氣旋與反氣旋



四、大氣環流

1. 假設地表均勻，地球不運動（只受水平氣壓梯度力影響），形成單圈環流
2. 假設地表均勻，在水平氣壓梯度力與地轉偏向力作用下，形成三圈環流
 - (1) 七個氣壓帶、六個風帶
 - (2) 大氣環流的意義
 - (3) 氣壓帶風帶的季節移動

五、海陸分佈對大氣環流的影響

1. 海陸熱力性質差異：陸地吸熱快，散熱也快，冬夏氣溫變化劇烈；海洋吸熱慢，散熱也慢，冬夏氣溫變化緩和
2. 冬夏間海陸上氣壓中心的季節變化：

	大西洋	亞歐大陸	太平洋
1月	冰島低壓	亞洲高壓	阿留申低壓
7月	亞速爾高壓	印度低壓	夏威夷高壓

3. 季風

- (1) 季風的概念：
- (2) 東亞季風和南亞季風：

	冬季風向	夏季風向	分佈地區
東亞	偏北風，強大	東南風，較弱	中、日、朝等國
南亞	東北風，較弱	西南風，強盛	印、孟、巴等國

八. 試教評估及反思與建議：

單元	教學目標	評量標準 / 內容	評量方式 / 方法	教學成效得失	改進建議
<p>第三節 大氣的運動</p>	<p>1. 學生要會敘述熱力環流的形成過程，理解地表冷熱不均引起的大氣運動，理解水平氣壓梯度力是風形成的原動力和直接原因。 2. 學生要會運用簡單的等壓線分佈圖，分析、判斷風向。 3. 使學生瞭解氣壓的基本類型及氣壓與人類活動的關係。 4. 使學生理解氣旋與反氣旋的形成過程、氣流運動的特點，掌握氣旋、反氣旋氣流運動的規律性。 5. 使學生掌握氣旋和反氣旋控制下的天氣狀況，為學生正確認識天氣現象的形成打好基礎。 6. 通過研究氣旋和反氣旋的形成過程，使學生初步具備研究問題的方法與步驟。 7. 使學生瞭解大氣環流形成過程，理解氣壓帶、風帶的形成及分佈規律。 8. 使學生明確全球大氣是一個整體，大氣環流在物質和能量輸送中發揮著巨大的作用。 9. 使學生瞭解海陸分佈對大氣環流的影響及季風環流的形成。 10. 培養學生閱讀海平面氣壓分佈圖、分析季風的形成等能力。 11. 培養學生正確認識地理事物的變化規律與地理事物特殊性的關係。 12. 培養學生勇於探索、不怕困難的心理品質，對學生進行辯證唯物主義思想教育。 13. 通過多種媒體組合教學，使學生的觀察力、推理和空間想像能力得到發展。</p>	<p>教學是否達到教學目標，並為此而設計問題及課堂練習。</p>	<p>通過觀察、提問、課堂練習來進行教學成果評量。</p>	<p>與傳統教學設計相比，本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以 flash 動畫、視訊短片、文字及圖片等多方面的形式，來介紹大氣的運動。把複雜的知識，化繁為簡，既生動又直觀，在試教過程中，同學們的反應都比較好。能達至增大課堂信息量，強化師生互動，加強情感教育的說服力等目的。</p> <p>本教學設計中眾多 flash 動畫、視訊短片及圖片，能吸引住同學們的注意，使同學們不會因為覺得課堂缺乏趣味性而分心；同時，同學們在課堂上亦能比較積極配合老師，老師能按照教學計劃完成工作，同學們能按照老師的安排完成學習任務。</p> <p>在教學過程中要處理好教師的主導作用和學生的主體地位的關係。教師既要讓學生充分活動，又要給予恰當指導，才能充分發揮學生的潛能。</p>	<p>在教學過程中發現有部份同學的理解力較差，尤其是許多同學對熱力環流形成中的“高壓”與“低壓”不能作出準確的認識。原因在於同學對“在同一氣柱內永遠是隨高度增加氣壓降低”和“在任一高度上與其周圍同高度的氣壓值比較，決定是高壓還是低壓。”的規律沒有完全掌握，在講課過程中重點講解這個問題後，教導同學在處理問題時如何入手，再配合課後個別輔導，有大部份同學的問題已獲解決。</p> <p>在講授大氣環流內容時，發現同學們對示意圖中圓面上及圓面外箭頭的含義理解很差，把水平方向和垂直方向的氣流箭頭混為一談，課後安排同學們製作大氣環流演示模型後，學生更能真正理解有關內容，學習效果非常好。</p>

第四節 大氣的降水

一. 教學目標

1. 學生能理解空氣的飽和狀態與過飽和狀態以及飽和狀態與氣溫的關係，理解水汽凝結的主要條件。
2. 學生能記住降水的概念，理解降水的形成過程。
3. 使學生掌握四種降水類型的成因、特點及其主要分佈地區。
4. 使學生掌握全球四個降水帶的分佈與形成原因。
5. 培養學生讀圖分析地理問題的能力，例如讀世界年平均降水量的分佈圖，分析某地多雨或少雨的原因。
6. 通過本節課的學習使學生觀察力和想像力得到發展，產生對自然現象成因的好奇心，樹立對自然科學的探索意識。

二. 教學重點

1. 自然界中水汽是怎樣凝結的。
2. 降水類型。
3. 降水帶。

三. 教學難點

1. 空氣中水汽含量與氣溫的關係。
2. 鋒面雨。

四. 教學方法

讀圖分析法、對比討論法、啓發式談話法、地理歸納推理法、講授法、多媒體綜合教學法。

五. 教學媒體

大氣的降水視訊短片、海綿飽和實驗短片、空氣飽和值視訊短片、植物蒸騰視訊短片、模擬大氣實驗視訊短片、播放降雨全過程視訊短片、飽和狀態與氣溫的關係圖、對流雨圖、地面狀況對氣流的影響圖、鋒面示意圖、鋒面雨示意圖、世界年降水量和盛行風向圖、全球降水帶分佈圖、全球降水量的緯度變化圖、全球大氣環流與降水圖、熱帶氣旋的典型雲團圖、颱風的典型垂直剖面圖、投影機、電腦。

六. 教學過程
共二課時

第一課時

教學程序/ 內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資源的 運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		<p>教學重點： 1. 自然界中水汽是怎樣凝結的。</p> <p>成果評量：提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握有關內容。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。</p> <p>學生表現：表現良好。同學們能積極回答問題。</p>
第四節 大氣的降水	播放大氣的降水視訊短片	4 分鐘	演示課件	
	運用海綿飽和實驗短片和空氣飽和值視訊短片，講述飽和狀態與過飽和狀態。	12 分鐘	演示課件	
	運用《飽和狀態與氣溫的關係圖》，顯示空氣中水汽含量與氣溫的關係、引導出飽和和露點的概念。	10 分鐘	演示課件	
二、 降水的形成	運用植物蒸騰視訊短片、模擬大氣實驗視訊短片和降雨全過程視訊短片，講述水汽凝結的條件。	10 分鐘	演示課件	
	總結和佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第二課時

教學程序/ 內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學 時間	情境佈置 (含教學資 源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 降水類型。 2. 降水帶。
三、 降水的類型	講解對流雨及相關圖片	4 分鐘	演示課件	成果評量： 提問學生，觀察他們做課堂練習的情況，看學生是否掌握有關內容。另外，學生在各項探究活動中是否表現出下列情感與態度：興趣、好奇心、探索欲、投入程度、合作態度、意志毅力、創新精神等。
	講解地形雨及相關圖片	4 分鐘	演示課件	
	講解鋒面雨及播放 2005 年 2 月 26 日 GRMC 電視天氣預報視訊短片	5 分鐘	演示課件	
	講解台風雨及相關圖片	4 分鐘	演示課件	
四、 降水的 世界分佈	運用《世界年降水量分布圖》，講解年降水量整體分布的空間概念。	5 分鐘	演示課件	學生表現： 表現良好。同學們能積極回答問題，課堂氣氛活躍，而且能獨立完成課堂練習並全對的同學約佔 95%。
	採用地理歸納推理法，在上圖中找出世界多雨地區的分布規律和少雨地區的分布規律。	5 分鐘	演示課件	
	課堂練習	6 分鐘	四種降水類型比較表	
	檢查及講評表格答案，隨着教師的講授，同學們檢查自己是否做對。	3 分鐘	演示課件	
	總結第四節和佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第一課時

【提問】 上一節課我們學習了有關海陸分佈對大氣環流的影響的知識。季風是如何形成的？為什麼？

學生聯繫學過的知識思考、回答。

【導引入新課】 夏天我們經常看到天氣突然變化的情況，由晴→陰→雷陣雨，這是從表面現象上看，從本質上看這是怎樣的過程呢？

【播放視訊短片】 播放大氣的降水視訊短片
啓發學生答出：水汽→雲→降水（凝結）

【設問】 水汽怎樣凝結成雲？雲又是如何形成降水的呢？

【板書】 第四節 大氣的降水

一、水汽的凝結

1. 飽和狀態與過飽和狀態

【講解】 大家做值日時都會用濕布抹白板，只滴兩滴水到乾布中會怎樣？繼續浸在水桶中會怎樣？這兩種狀態就是飽和狀態與過飽和狀態。對空氣中的水汽來說，什麼狀態是飽和，什麼狀態是過飽和呢？

【播放視訊短片】 播放海綿飽和實驗短片

【歸納小結】 在溫度一定的情况下，單位體積空氣中能容納的水汽有一定的限度，如果水汽含量達到了這一限度，空氣就呈飽和狀態，如果水汽繼續增加，空氣就達到了過飽和狀態，多餘的水汽就會凝結出來。

【承轉】 如果水汽不增加，其他條件可變，用什麼辦法可以使水汽發生凝結呢？

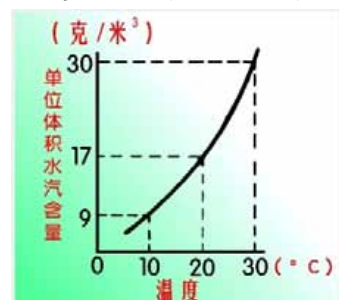
【學生活動】 請學生自學，討論課本第 68 頁“飽和狀態與氣溫的關係圖”。

【投影】 飽和狀態與氣溫的關係圖

（學生回答後小結）氣溫越高，空氣能容納的水汽量越多，如果不增加水汽的數量，降溫同樣可以使水汽達到過飽和狀態，發生凝結。在自然界中，空氣上升冷卻，促使空氣達到過飽和，是大氣中水汽凝結的主要方式。

【播放視訊短片】 播放空氣飽和值視訊短片

【承轉】 在實驗室中有一種特殊情況：空氣雖然達到了過飽和但水汽卻沒有發生凝結，你想想，這是什麼原因呢？



【歸納】 水汽的凝結，要使空氣達到過飽和還不夠，空氣中還要有吸濕性強的微粒作為凝結核，促使周圍空氣在它上面凝結。城市的上空比郊區的上空塵埃多，所以多霧和低雲，就是這個道理。

【播放視訊短片】 播放植物蒸騰視訊短片

【播放視訊短片】 播放模擬大氣實驗視訊短片

【播放視訊短片】 播放降雨全過程視訊短片

【板書】 2. 水汽凝結的條件

A. 空氣達到過飽和

B. 空氣中有吸濕性強的微粒作為凝結核

【承轉】 通過前面的學習，我們知道了空氣中水汽的凝結過程，在自然界中，如果空氣大規模上升就會導致水汽的凝結，天空中就會出現雲，有雲就會降水嗎？什麼情況下雲就形成降水呢？

【板書】 二、 降水的形成

【提問】 什麼是降水？（學生回答後教師引導）

雲是水汽凝結物，雲滴只有降落到地表才能形成降水。雲滴怎樣才能降落到地表呢？

【小結】 降水的形成過程，就是雲滴不斷增大從雲中墜落到地表變成雨、雪、雹的過程。雲滴的增大就是空氣繼續上升降溫，水汽繼續凝結的過程，可見自然界中水汽的凝結，降水的形成都與空氣的上升有關，人們根據造成空氣上升的原因不同，把降水分成不同的類型，這一問題我們下節課學習。

【課堂總結，佈置作業】 課本第 72 頁 “問題和練習”：第 1 題。



第二課時

【複習】 什麼是降水？降水的形成需要哪些條件？

【引入新課】 大氣降水形成的三個條件中，關鍵條件是大氣的上升運動。因此，依據迫使暖濕空氣上升的不同原因，將降水分成了不同的類型。

【講授新課】

【板書】 三、 降水的類型

【提問】 按空氣上升運動的不同成因，可將降水分為哪幾種類型？

【學生回答】 降水可分為對流雨、地形雨、鋒面雨和台風雨四種類型。

【板書】 1. 對流雨

【提問】 對流雨是怎麼形成的？它有什麼特點？

【講解】 對流雨是近地面空氣強烈受熱時，引起熱力對流運動，濕熱空氣在上升過程中，隨著氣溫不斷降低，其中的水汽冷卻凝結而形成的降水。其特點是：強度大，歷時短，範圍小，常伴有暴風、雷電，又稱熱雷雨。

【投影】 對流雨圖

【提問】 對流雨的成因用一個字來概括，是什麼？

【學生回答】 熱。

【提問】 全球什麼地方終年炎熱多雨？

【學生回答】 赤道地區。

【提問】 赤道地區的降水是什麼類型？

【學生回答】 對流雨。

【提問】 我國有對流雨嗎？如果有，應出現在什麼時候？為什麼？

【學生回答】 我國也有對流雨，常出現在夏季午後，因為夏季是一年中最高溫的季節，而午後又是一天當中最熱的時候。

【板書】 2. 地形雨

【投影】 地面狀況對氣流的影響圖。

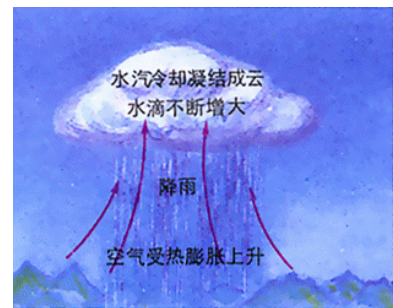
【提問】 什麼叫地形雨？它應該降在山的迎風坡還是背風坡？

請一位同學指圖闡述自己的觀點。

【教師指圖歸納】 剛才這位同學分析得很好。地形雨是指暖濕空氣在前進途中，遇到地形阻擋，被迫沿迎風坡爬升，空氣中的水汽因冷卻而形成的降水。地形雨發生在山的迎風坡上。

【提問】 為什麼在山的背風坡降水很少？

【學生回答】 在山的背風坡，因氣流下沉，溫度不斷增高，空氣難以達到過飽和，所以降水很少。



地面状况对气流的影响
(迎风坡和背风坡)



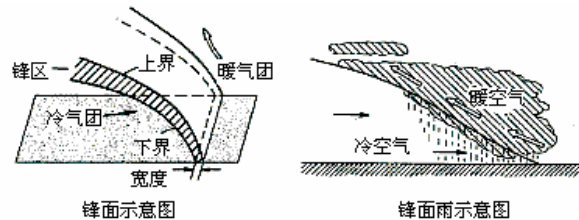
【教師補充】對，由於降水與空氣的上升運動密切相關，而在背風坡，氣流下沉增溫，雲開霧散，所以降水很少，形成雨影區，有時還會發生焚風現象，即沿山坡向下吹的又熱又乾的風。

【板書】 3. 鋒面雨

【播放視訊短片】 播放 2005 年 2 月 26 日 GRMC 電視天氣預報視訊短片

【提問】 什麼是鋒面？

【學生回答】 冷暖性質不同的氣流相遇，它們中間的交界面叫做鋒面。鋒面與地面相交的線，叫做鋒線。鋒面和鋒線統稱為鋒。



【提問】 冷、暖氣團各位於鋒面的什麼部位？

【學生回答】 冷氣團密度大，在鋒面以下；暖氣團密度小，在鋒面以上。

【投影】 鋒面示意圖

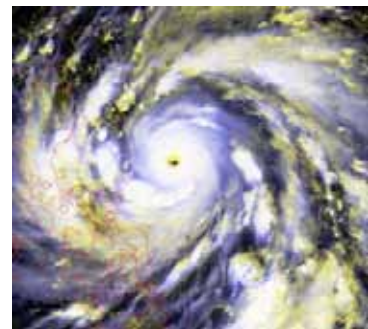
【提問】 鋒面雨是怎麼形成的？它有哪些特點？請一位同學到黑板前指圖說明，並在相應部位填繪雲雨區。

【投影】 鋒面雨示意圖

【教師歸納】 鋒面雨是暖濕空氣沿鋒面抬升過程中，其中的水汽凝結而形成的降水。其特點是：持續時間長、範圍廣、強度小。

【提問】 鋒面雨主要分佈在什麼地區？為什麼？

【學生回答】 中緯地區。因為冷暖氣流容易在那裏相遇，形成鋒面雨。



【提問】 我國有鋒面雨嗎？請舉例說明。

【學生回答】 有。我國大部分地區處在中緯，當夏季風的暖濕氣流登陸北上時，與從北方南下的冷空氣相遇，便形成鋒面雨。例如長江中下游地區長達一個月之久的梅雨，就是鋒面雨。

【板書】 4. 颱風雨

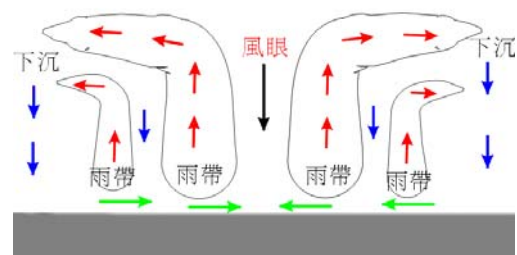
【投影】 熱帶氣旋的典型雲團圖

【講解】 西北太平洋上的颱風謝柏 (Zeb, 1998)。圖中所見是熱帶氣旋的典型雲團，像一個旋轉著的圓盤。

【投影】 颱風的典型垂直剖面圖

【講解】 一個成熟颱風的典型垂直剖面圖，中央部份就是風眼和眼壁。

【提問】 颱風雨是怎樣形成的？它有什麼特點？多分佈在什麼地區？



【學生回答】 颱風雨是大量暖濕空

氣圍繞颱風中心旋轉上升，其中的水汽冷卻凝結而形成的降水。其特點是：強度很大，多為暴雨，且伴有狂風、雷電。由於颱風是形成於熱帶洋面上的熱帶氣旋，所以台風雨多分佈在低緯大陸東部。

【提問】 我國有台風雨嗎？請舉例說明。

【學生回答】 有。處於低緯的廣東、臺灣、海南、福建等地，受颱風襲擊比較頻繁，常形成特大暴雨。

【投影】 四種降水類型比較表

降水類型	成因	特點
對流雨		
地形雨		
鋒面雨		
台風雨		

學生做完練習後，教師展示自己歸納的圖表。

【填表】 我們剛才學習了降水的四種類型，請同學們填表比較它們的成因、特點及分佈地區。

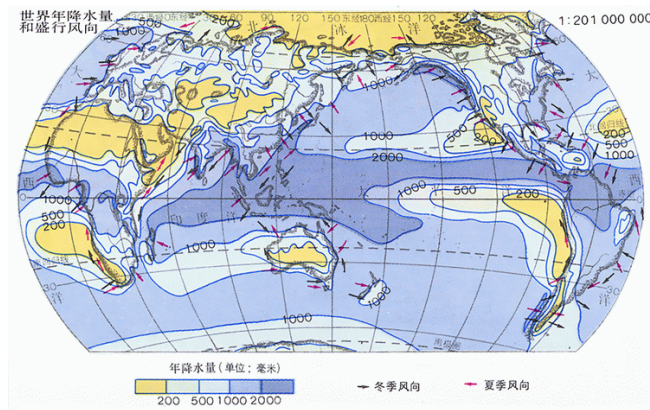
【承轉】 通過填表，我們知道了世界各地有不同的降水類型。那麼，世界各地降水量的分佈又有什麼規律呢？

【投影】 教師自己歸納的圖表

降水類型	成因	特點
對流雨	近地面空氣強烈受熱時，引起熱力對流運動，濕熱空氣在上升過程中，隨著氣溫不斷降低，其中的水汽冷卻凝結而形成的降水。	強度大，歷時短，範圍小，常伴有暴風、雷電，又稱熱雷雨。
地形雨	暖濕空氣在前進途中，遇到地形阻擋，被迫沿迎風坡爬升，空氣中的水汽因冷卻而形成的降水。	地形雨發生在山的迎風坡上。
鋒面雨	鋒面雨是暖濕空氣沿鋒面抬升過程中，其中的水汽凝結而形成的降水。	持續時間長、範圍廣、強度小。
台風雨	大量暖濕空氣圍繞颱風中心旋轉上升，其中的水汽冷卻凝結而形成的降水。	強度很大，多為暴雨，且伴有狂風、雷電。

【板書】 四、 降水的分佈

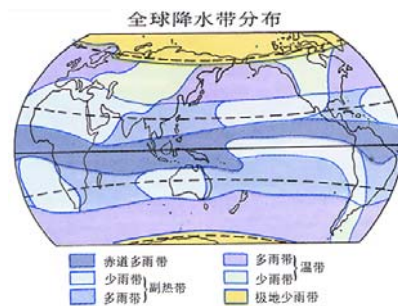
【投影】 世界年降水量和盛行風向圖



【投影】 全球降水帶分佈圖

【提問】 降水量的多少受哪些因素的影響？
讀圖分析世界降水分佈有什麼規律？

【學生回答，教師補充講解】 世界降水的分佈，受地理緯度、大氣環流、海陸位置等因素的影響，大致成帶狀分佈。

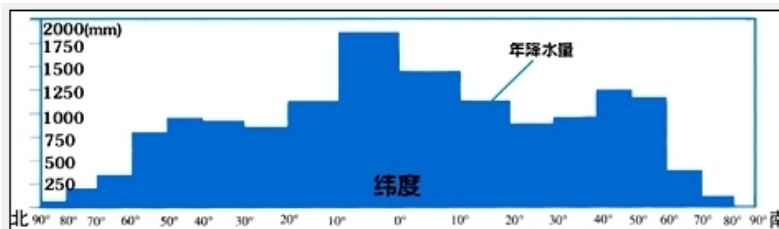


【指圖講解】 赤道及其兩側，降水豐沛，為赤道多雨帶；副熱帶地區沙漠廣布，降水稀少，為副熱帶少雨帶；溫帶地區降水量又有增多，為溫帶多雨帶；極地降水很少，為極地少雨帶。

- 【板書】
1. 赤道多雨帶
 2. 副熱帶少雨帶
 3. 溫帶多雨帶
 4. 極地少雨帶

【提問】 為什麼世界降水的分佈出現多雨帶與少雨帶相間分佈的特點呢？
請同學們結合前面學過的大氣環流知識來回答。

【投影】 全球降水量的緯度變化圖



【投影】 全球大氣環流與降水圖



【提問】 全球降水最多的地方在哪里？為什麼？

【學生回答】 赤道地區是全球降水最多的地帶，年降水量一般在 2 000 毫米左右。多雨的原因是：（1）氣溫高，海洋面積廣闊，蒸發旺盛，空氣中含大量水汽；（2）受赤道低氣壓控制，全年以上升氣流為主，利於成雲致雨。

【提問】 副熱帶地區為什麼降水少？

【學生回答】 受副熱帶高氣壓控制，以下沉氣流為主，雲雨難以形成。

【提問】 同是北回歸線穿過地區，北非和阿拉伯半島有大面積的沙漠，而我國長江流域的降水卻達 1000 毫米以上，為什麼？

【學生回答】 我國長江流域位於大陸東岸，受夏季風或颱風的影響，降水比較豐富，成為世界沙漠帶上的“綠洲”。

【提問】 溫帶地區的降水為何又增加了？

【學生回答】 溫帶地區受西風帶和副極地低氣壓控制，又處於極地冷氣團與赤道暖氣團相遇會合地帶，鋒面、氣旋活動頻繁，多鋒面雨和氣旋雨。大陸東岸還受夏季風影響，降水較多。

【提問】 極地少雨的原因是什麼？

【學生回答】 極地少雨的原因有二：（1）全年氣溫低，蒸發微弱，空氣中含水汽少；（2）受極地高氣壓控制，全年盛行下沉氣流。所以降水量少，不超過 300 毫米。

【提問】 赤道多雨帶與溫帶多雨帶的降水類型有什麼差異？副熱帶少雨帶與極地少雨帶的乾濕狀況有什麼差異？

【學生回答】 赤道多雨帶主要是對流雨；溫帶多雨帶主要是鋒面雨和氣旋雨。副熱帶少雨帶因氣溫高，蒸發量遠大於降水量，所以多為乾旱、半乾旱地區；極地少雨帶因氣溫低，蒸發量小於降水量，所以雖然降水很少，仍為濕潤地區。

【教師歸納】 全球降水的分佈很有規律，從赤道向極地，依次經過多、少、多、少四個降水帶。“兩多”的降水類型不同，“兩少”的乾濕狀況各異，副熱帶“少中有多，多在東岸”。

【小結】 今天我們學習了四種降水類型和四個降水帶，知道了降水離不開空氣的上升運動，降什麼雨、降多少雨都與空氣運動密切相關。

七. 板書設計

第四節 大氣降水

一、水汽的凝結

1. 飽和狀態與過飽和狀態
2. 水汽凝結的條件

二、降水的形成

三、降水的類型

1. 對流雨
2. 地形雨
3. 鋒面雨
4. 台風雨

四、降水的世界分佈

1. 赤道多雨帶
2. 副熱帶少雨帶
3. 溫帶多雨帶
4. 極地少雨帶

八. 試教評估及反思與建議：

單元	教學目標	評量標準 / 內容	評量方式 / 方法	教學成效得失	改進建議
<p>第四節 大氣降水</p>	<p>1. 學生能理解空氣的飽和狀態與過飽和狀態以及飽和狀態與氣溫的關係,理解水汽凝結的主要條件。 2. 學生能記住降水的概念,理解降水的形成過程。 3. 使學生掌握四種降水類型的成因、特點及其主要分佈地區。 4. 使學生掌握全球四個降水帶的分佈與形成原因。 5. 培養學生讀圖分析地理問題的能力,例如讀世界年平均降水量的分佈圖,分析某地多雨或少雨的原因。 6. 通過本節課的學習使學生觀察力和想像力得到發展,產生對自然現象成因的好奇心,樹立對自然科學的探索意識。</p>	<p>教學是否達到教學目標,並為此而設計問題及活動。</p>	<p>通過觀察、提問來進行教學成果評量</p>	<p>與傳統教學設計相比,本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以視訊短片、文字及圖片等多方面的形式,來介紹大氣降水。把複雜的知識,化繁為簡,既生動又直觀,在試教過程中,同學們的反應都比較好。能達至增大課堂信息量,強化師生互動,加強情感教育的說服力等目的。 本教學設計中眾多視訊短片及圖片,能吸引住同學們的注意,使同學們不會因為覺得課堂缺乏趣味性而分心;同時,同學們在課堂上亦能比較積極配合老師,老師能按照教學計劃完成工作,同學們能按照老師的安排完成學習任務。 在教學過程中要處理好教師的主導作用和學生的主體地位的關係。教師既要讓學生充分活動,又要給予恰當指導,才能充分發揮學生的潛能。</p>	<p>上課前一星期要安排同學連續七天收看天氣預報節目,效果會更為理想。</p>

第五節 天氣與氣候

一. 教學目標

1. 使學生理解天氣與氣候的區別，氣團的形成及其對天氣的影響，影響我國天氣的主要氣團、鋒面的概念、形成。
2. 使學生學會運用冷鋒、暖鋒、准靜止鋒與天氣的知識，分析鋒面過境時及過境後的天氣。
3. 使學生能聯繫當地的天氣變化，理論聯繫實際，培養學生不斷探求新知識的精神。
4. 使學生掌握形成氣候的基本因素，並學會利用這些基本因素分析典型氣候。認識氣候複雜多樣，學會分析氣候類型、分佈、特點的基本方法。
5. 使學生正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護大氣、保護氣候資源、因地制宜合理利用氣候資源的可持續發展的觀點。為創建有利於人類活動的氣候環境而努力。
6. 理解並掌握世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。
7. 通過閱讀世界各種氣候類型的降水量和氣溫月份分配圖，掌握判斷世界主要氣候類型的方法，培養學生運用地理資料、圖表去闡述問題和分析問題的能力。
8. 培養學生運用辯證唯物主義的觀點，正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護氣候資源、合理利用氣候資源的觀點，為創建有利於人類活動的更加美好的氣候環境而努力。

二. 教學重點

1. 影響我國天氣的主要氣團，冷鋒與天氣。
2. 氣候類型的分析方法。
3. 人與氣候的關係。
4. 世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。

三. 教學難點

1. 鋒面與天氣。
2. 樹立合理利用氣候資源，保護氣候資源的可持續發展的觀點。
3. 世界主要氣候類型的成因及判斷氣候類型的方法。

四. 教學方法

讀圖分析法、對比討論法、啟發式談話法，講授法、多媒體綜合教學法。

五. 教學媒體

天氣視訊短片、氣候視訊短片、香港致力減低溫室效應新聞報導短片、美國

不會立法減少排放溫室氣體新聞報導短片、國家氣象局表示本世紀中國氣候會繼續明顯變暖新聞報導短片、氣團源地和鋒圖、冷鋒與冷鋒天氣圖、暖鋒與暖鋒天氣圖、鋒面圖解、北京氣溫曲線、降水柱狀圖、地方氣候圖、世界氣候類型分佈圖、投影機、電腦。

六. 教學過程
共三課時

第一課時

教學程序/內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 影響我國天氣的主要氣團，冷鋒與天氣。 成果評量： 提問學生，看學生是否掌握影響我國天氣的主要氣團，冷鋒與天氣等內容。 學生表現： 表現良好
第五節 天氣與氣候	播放天氣視訊短片	3 分鐘	演示課件	
	播放氣候視訊短片	3 分鐘	演示課件	
	講解天氣和氣候的概念及有關圖片	3 分鐘	演示課件	
	介紹澳門氣候的特點	5 分鐘	演示課件	
一、天氣和氣候的概念	講解氣團形成條件及氣團的分類	5 分鐘	演示課件	
	利用已有中國地理知識和結合《世界氣團源地和鋒圖》，引導影響我國冬、夏季的主要氣團。	5 分鐘	演示課件	
	講解鋒面概念	3 分鐘	演示課件	
	結合圖片、天氣預報和生活實際情況，講解冷鋒與天氣	3 分鐘	演示課件	
	結合圖片、天氣預報和生活實際情況，講解暖鋒與天氣	3 分鐘	演示課件	
	結合圖片、天氣預報和生活實際情況，講解准靜止鋒與天氣與天氣	3 分鐘	演示課件	
	總結和佈置作業	2 分鐘	演示課件	

第二課時

教學程序/內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 人與氣候的關係。 成果評量： 提問學生，看學生是否掌握人與氣候的關係。 學生表現： 表現良好。
三、 氣候形成的因素	以北京氣溫曲線、降水柱狀圖，介紹如何分析一地氣候特點	8 分鐘	演示課件	
	分析造成氣候差異的最基本因素 -- 太陽輻射	10 分鐘	演示課件	
	分析不同環流形勢下，氣候有何不同	8 分鐘	演示課件	
	分析地面狀況如何影響局部氣候	5 分鐘	演示課件	
四、 人類活動和氣候	講解氣候對人類活動的影響	5 分鐘	演示課件	
	播放香港致力減低溫室效應新聞報導短片	5 分鐘	演示課件	
	播放美國不會立法減少排放溫室氣體新聞報導短片	5 分鐘	演示課件	
	播放國家氣象局表示本世紀中國氣候會繼續明顯變暖新聞報導短片	5 分鐘	演示課件	
	講解人對氣候的影響	5 分鐘	演示課件	
	總結	2 分鐘	演示課件	

第三課時

教學程序/內容	活動過程說明 (含教學策略等)	教學時間	情境佈置 (含教學資源的運用)	教學重點及注意事項 (含評量的運用)
	複習上一節課內容及引入新課	2 分鐘		教學重點： 1. 氣候類型的分析方法。 2. 世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。 成果評量： 提問學生，看學生是否掌握氣候類型的分析方法、世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。 學生表現： 表現良好
五、世界氣候類型	講解世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因	12 分鐘	演示課件	
	講解判斷世界主要氣候類型的方法： (1) 根據氣溫曲線或資料判斷 (2) 根據降水量柱狀圖或資料判斷	10 分鐘	演示課件	
	課堂練習	10 分鐘	工作紙	
	查及講評表格答案，隨着教師的講授，同學們檢查自己是否做對	3 分鐘		
	提問及總結全章，佈置作業	3 分鐘	演示課件	

第一課時

【導入新課】 這一節我們講第五節，天氣與氣候。它是在綜合前四節內容的基礎上進一步的概括和總結，並聯繫實際說明氣候與人類之間的關係，是全章的總結。

【板書】 第五節 天氣與氣候

一、 天氣和氣候的概念

【學生活動】 同學們按照老師的要求已經記錄了這幾天天氣預報。

【提出問題】 我們天天在收看天氣預報，今天天氣和昨天相同嗎？誰來說明最近兩天的天氣情況？什麼是天氣？

學生回答。

【播放視訊短片】 播放天氣視訊短片

【播放視訊短片】 播放氣候視訊短片

【教師總結】

1. 天氣：指一個地方短時間內的大氣狀況

2. 氣候：指一個地方多年的天氣平均狀況

【提出問題】 我們生活在澳門，那麼澳門的氣候特徵是什麼？

學生回答。

【老師總結】 夏季高溫多雨，冬季清涼乾爽，每年都如此，是有規律的，比較穩定的，根據氣象局整理本澳過去一百年的氣象資料分析，本澳過去一百年的氣候條件少有出現極端的氣候，而天氣是瞬息萬變的。

【轉折過渡】 那麼什麼因素影響天氣與氣候呢？

【板書】 二、 影響天氣的主要因素

1. 氣團

介紹氣團的概念。

學生看書，畫在書上。

【投影】 氣團源地和鋒圖

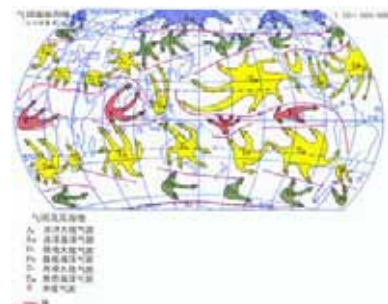
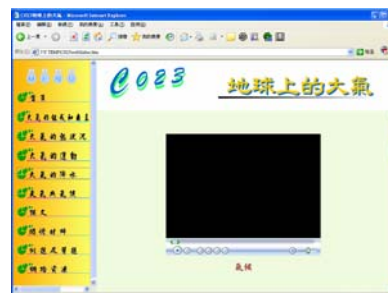
【提出問題】 氣團定義（概念）中的“廣大範圍”有多大？

【指圖講解】 看圖，整個北太平洋地區，主要是一個熱帶海洋氣團。

【承轉】 這麼大範圍內溫度、濕度等物理性質均一的大團空氣是怎麼形成的？

介紹氣團的形成。

【提出問題】 同學們回憶一下，什麼是對流層大氣的主要直接熱源？



【學生回答老師講解】 是地面輻射，即對流層大氣的溫度、濕度等物理性質，主要受地面影響。

【提出問題，學生討論】 看圖片在陸地和洋面的交界處有沒有氣團形成？為什麼？如果大團空氣運行到太平洋洋面上空，馬上又移走了，是否形成氣團？

【學生回答，老師總結】 在陸地與洋面交界處不可能形成氣團，因為下墊面性質不均一；大團空氣運行到太平洋洋面上空，馬上又移走了，不會形成氣團。因為大團空氣要較長時間停留在源地，才能獲得與陸面或洋面一樣的物理性質。因此，形成氣團的條件：

- 【板書】 (1) 形成條件：a. 大範圍性質均一的陸面或洋面
b. 大氣要比較穩定

例如在熱帶洋面形成暖濕氣團；南極大陸上形成冷而幹的氣團。

【承轉】 當環流條件發生變化時，氣團要離開源地向其他地區移動，並進行熱量和水汽的交換。（用圖片介紹）

- 【板書】 (2) 影響我國天氣的主要氣團

【提問、討論】 澳門冬季天氣狀況？澳門夏季天氣狀況？為什麼？受什麼氣團的影響？

【引導提問】 冬夏影響我國的氣團及天氣狀況？

【概括總結】 冬季受形成於西伯利亞、蒙古一帶的極地大陸氣團影響，我國天氣寒冷乾燥；夏季受形成於副熱帶太平洋上的熱帶海洋氣團和來自印度洋的赤道氣團的控制，給我國帶來豐沛的水汽，影響降水。

- 【板書】 a. 冬季：極地大陸氣團
b. 夏季：熱帶海洋氣團和赤道氣團

介紹氣團對天氣的影響。

【聯繫實際】 澳廣視(TDM)天氣預報，華北是一片晴空區。

在單一氣團控制下，天氣單調，一般為晴朗天氣。

【小結】 氣團是廣大範圍內溫度、濕度等物理性質均一的大團空氣，影響我國的主要氣團是極地大陸氣團、熱帶海洋氣團、赤道氣團，在單一氣團控制時，天氣單調。

【轉折】 當原有氣團被新移來氣團代替時，天氣變化了，特別是兩種氣團的交界地區，天氣變化劇烈。冷暖性質不同的氣團相遇，它們中間的交界面——鋒面。

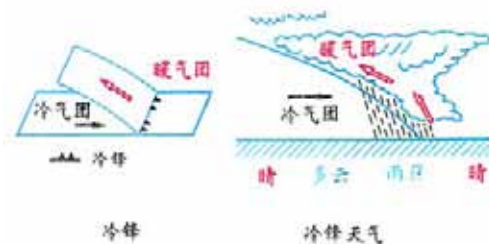
- 【板書】 2. 鋒面

根據鋒面兩側冷暖氣團的移動方向，可把鋒分冷鋒、暖鋒、准靜止鋒。

- 【板書】 (1) 冷鋒與天氣

【投影】 冷鋒與冷鋒天氣圖

冷鋒的形成：冷氣團主動向暖氣團移動的鋒。



【提出問題】 冷重的冷氣團前緣插入暖氣團的下面，使暖氣團被迫抬升，在抬升過程中氣溫、降水有什麼特點？

學生回答。

【提問、學生討論】 冷鋒過境為什麼出現較大的風？

【學生回答，老師講解】

【提出問題】 冷鋒過境後，什麼氣團控制該地區？出現什麼天氣？

【學生回答，老師總結】

【板書】 a.天氣狀況：

(a) 過境時：雲層增厚，出現雨雪，較大的風

(b) 過境後：氣溫下降，氣壓上升，天氣轉好

【承轉】 根據冷氣團的移動速度，可將冷鋒分為兩類。

【板書】 b.冷鋒分類：

(a) 快行冷鋒：狂風、暴雨、大風、沙暴

(b) 慢行冷鋒：連續性降水

快行冷鋒的形成：冷氣團移來的速度很快，迫使暖氣團急劇抬升。

【學生討論】 那麼暖氣團急劇抬升過程中出現什麼現象？如果鋒前的暖氣團較乾燥，又會出現什麼現象？

【學生回答，老師總結】 狂風暴雨，出現較大的風、沙暴天氣。

【實際觀察】 觀察電視臺天氣預報中的冷鋒符號，體會冷鋒過境時、過境後天氣？

【老師總結】 冷鋒在我國活動範圍廣，例如，快行冷鋒可造成我國北方冬春的大風或沙暴天氣，夏季北方的暴雨，冬季的寒潮。

慢行冷鋒的形成：冷氣團移來的速度較慢，暖氣團被迫沿冷氣團平穩爬升。

【提問】 暖氣團平穩爬升過程中出現什麼現象？

【學生回答，老師總結】 多產生連續性降水。

【板書】 (2) 暖鋒與天氣

暖鋒的形成：暖氣團主動向冷氣團移動的鋒。

【投影】 暖鋒與暖鋒天氣圖

【學生討論】 暖氣團如何爬升？過境時出現什麼天氣？過境後該地受什麼氣團控制？天氣如何？

【概括總結】

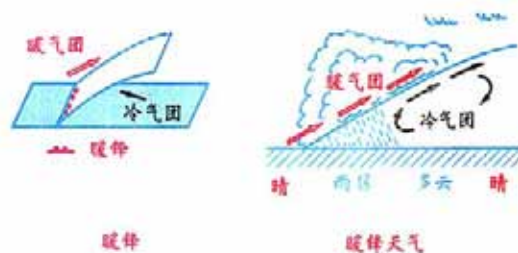
【板書】 a.天氣狀況：

(a) 過境時：雲層加厚，連續性降水

(b) 過境後：氣溫上升，氣壓下降，雨過天晴

暖鋒在我國影響範圍小。

【板書】 (3) 准靜止鋒與天氣



【提問，學生討論】 何為准靜止鋒？過境時天氣如何？

【概括總結】 准靜止鋒的形成：冷暖氣團勢均力敵，或遇地形阻擋，鋒面移動緩慢，或較長時間在一個地區擺動。

【板書】 天氣狀況：持續性陰雨連綿的天氣

【投影】 鋒面圖解

介紹影響我國的准靜止鋒。

夏初：我國長江中下游的梅雨天氣。

【引入古詩】 黃梅時節家家雨，青草池塘處處蛙。

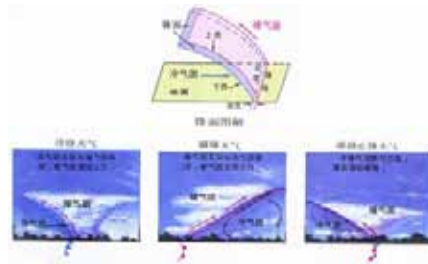
冬半年：昆明准靜止鋒，形成冬半年貴陽陰雨冷濕天氣。

【提問】 無論是暖鋒、冷鋒、准靜止鋒，沿鋒面上升的都是什麼氣團？

【學生回答，老師總結】 是暖氣團。它在鋒面附近使天氣變化複雜，冷、暖鋒過境後天氣轉好。

【本課小結】 影響天氣變化的主要因素是氣團和鋒面。影響我國天氣的主要氣團，冬季是形成於西伯利亞、蒙古一帶的極地大陸氣團，在它影響下，天氣寒冷、乾燥；夏季給我國帶來豐沛水汽的是來自於副熱帶太平洋的熱帶海洋氣團及來自印度洋的赤道氣團。我國處在中緯地區，鋒面、氣旋活動頻繁，快行冷鋒造成我國北方夏季的暴雨，冬春大風、沙暴天氣及冬季寒潮，夏初長江中下游的梅雨，冬半年貴陽的陰雨天氣是准靜止鋒的影響。

【佈置作業】 課本第 88 頁 “問題和練習”：第 1、2 題。

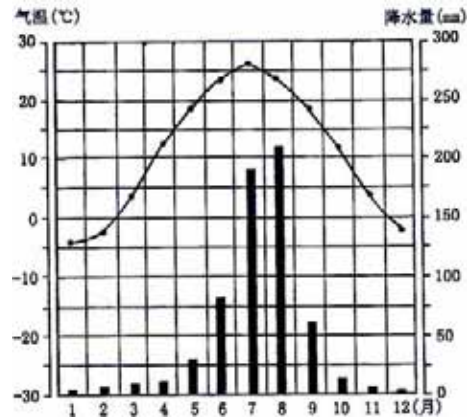


第二課時

【複習】 複習有關氣團、鋒面、冷鋒和暖鋒的概念。

【導入新課】 天氣和氣候有什麼區別和聯繫？

【投影】 北京氣溫曲線、降水柱狀圖



【提問】 從圖中你能概括出北京的氣候特徵嗎？你還記得這種氣候的名稱嗎？（冬季寒冷乾燥，夏季高溫多雨，溫帶季風氣候）

【提問】 溫帶季風氣候的成因是什麼？（主要是因海陸熱力差異形成的季風環流）。

【提問】 從氣溫曲線上看北京冬冷夏熱，從降水柱狀圖上看北京夏秋降水多，冬春少；你能結合影響氣溫和降水的幾個因素具體分析這些特點的成因嗎？

引導學生分析，氣溫影響因素：太陽輻射、大氣運動、地面狀況；降水影響因素：緯度、大氣環流、海陸位置等幾個方面。

【小結】 由上面的分析可見氣候要素中氣溫、降水的影響因素大體一致。通常，描述氣候特徵時我們以描述氣溫降水的特徵為主，其他氣候要素都可從氣溫和降水狀況分析出來。這樣，我們就可以在氣溫、降水的影響因素中，總結概括出氣候形成的基本因素：太陽輻射、大氣環流、地面狀況。

【板書】 三、氣候形成的因素

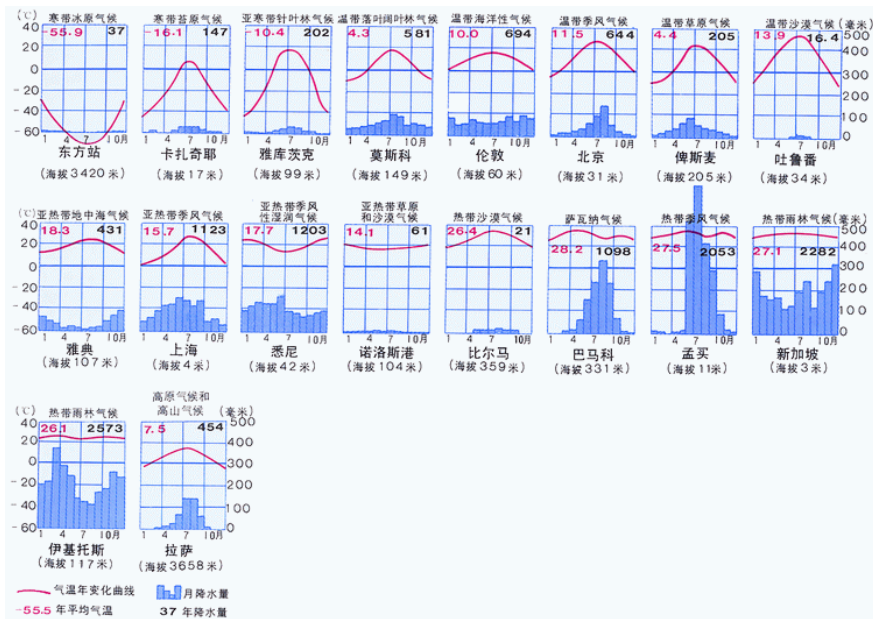
1. 太陽輻射 -- 造成氣候差異的最基本因素

因太陽輻射導致不同緯度上的冷熱差異，這也是引起大氣運動的根本原因。

【板書】 2. 大氣環流 -- 不同環流形勢下，氣候不同

在太陽輻射的基礎上形成的大氣環流促進全球水熱交換，使不同環流形勢下氣候不同。

【投影】 地方氣候圖



【提問】 倫敦緯度高於北京但冬不冷、夏不熱，全年降水均勻，請從環流形勢分析兩地差異。

學生討論回答。

【板書】 3. 地面狀況 -- 影響局部氣候

以海陸差異及迎風坡，背風坡氣候差異為例略講。

【啓發引導】 在三種影響氣候的因素的共同作用下，加之各地條件千差萬別，所以形成了複雜多樣的氣候特徵。根據氣候的分佈、成因、特徵的相似性我們將世界氣候分爲幾種典型氣候，請大家看書第 79~83 頁的圖、表。在初中學習的基礎上再進一步熟悉一下各種氣候類型及特點。

【學生看書】 約 5 分鐘。

【引導提問】 要記住這麼多氣候類型實在不容易，因此我們必須尋找其中的規律，掌握方法。這樣就可以較準確地判斷一個地區的氣候類型了。通過看書，你認爲：

- (1) 如何在氣候統計圖（氣溫曲線，降水柱狀圖）上判別一地爲何種氣候？
- (2) 用課本第 79 頁的氣候類型表和課本第 83 頁的氣候類型分佈圖分析氣候成因、分佈區、分佈規律及氣候特徵你認爲哪一項最爲重要，記住它就可以分析出其他特點。
- (3) 你能否根據上面的提示針對某一幅氣溫曲線圖、降水柱狀圖分析出其他幾項內容，從而總結出一個分析氣候類型的方法（可據實際情況將上面問題分解成幾個小問題）。

學生討論，教師總結。

根據大家討論的結果，我們可以看到在氣候的分佈、特徵、分佈規律、成因中，氣候成因是核心，而在這一核心中太陽輻射和大氣環流又是緊密聯繫的。可以用北半球大氣環流示意圖來說明。在這一基礎上對應繪製一幅北半球氣候類型分佈規律略圖。這樣某一氣候的緯度，海陸位置，都可對照大氣環流示意圖分析

其成因、特徵。如果再配以世界地圖即可分析其分佈區。氣候統計圖中的氣溫曲線圖和降水柱狀圖則可依據先分析氣溫曲線，再分析降水柱狀圖，最後根據降水氣溫配置狀況來推斷出其氣候類型。

由此分析氣候類型的一般步驟是：

由氣溫曲線、降水柱狀圖分析氣候特點；根據氣候類型分佈規律圖及大氣環流圖分析這種氣候特點的成因及名稱；並且概括該氣候在世界上的分佈規律。

實際上各地氣候千差萬別，特別是由於這種氣候的差異導致人類生產生活方式的差異，以及由於人類活動導致局部地區的氣候變化都使氣候更加複雜多樣。而人類活動與氣候的關係，因涉及到人類發展問題近年來倍受人類關注。

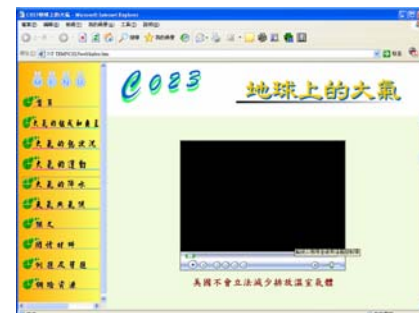
【板書】 四、人類活動和氣候

【啓發引導】 請你舉例說明你在日常生活中是如何感受氣候影響的，哪些生產部門與氣候關係密切，人們的生產、生活對氣候產生了哪些影響。這些影響導致的氣候變化又如何反過來對人類產生了影響。

【播放視訊短片】 播放香港致力減低溫室效應新聞報導短片

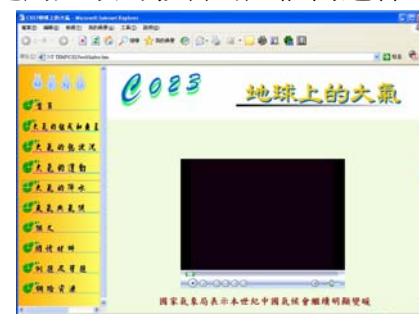


【播放視訊短片】 播放美國不會立法減少排放溫室氣體新聞報導短片



【播放視訊短片】 播放國家氣象局表示本世紀中國氣候會繼續明顯變暖新聞報導短片

【講解】 不同氣候條件下人類生產、生活實景；農業生產與氣候；人類對地表的改造，進而影響氣候及大氣環境，大氣惡化對人類的影響（如植樹造林、大氣污染、溫室效應、臭氧層破壞、酸雨等）實景。



【討論總結】 從視訊短片的介紹和大家的討論我們可以認識到：人類生產生活與氣候密切相關。一方面，人類活動受氣候影響，另一方面人類通過改變地面及大氣狀況進而影響氣候，變化的氣候又對人類產生影響。

【板書】 1. 氣候對人類活動的影響

2. 人類活動對氣候的影響

(1) 人通過改造地面及大氣狀況進而影響氣候

(2) 人類對氣候影響有良性影響和惡性影響之分

【啓發引導】 人類活動對氣候的影響多數是在不知不覺中進行的，氣候的變化有的有利於人類發展，有的則危及人類發展。人類要實行可持續發展必須使

氣候條件向有利於人類的方向發展。下面的例子中你認為哪些是有利的，哪些是不利的，理由是什麼（從其產生的危害或好處上考慮）。

- ①工業生產大量排放 CO₂
- ②氟氯烴破壞臭氧層
- ③酸性氣體形成酸雨
- ④愚公移山
- ⑤中國西北某城市計畫將城市東南的山體移為平地

【學生討論，教師總結】 前三個問題書中講得很明確。其中 CO₂增多使全球變暖是有利還是有害，雖世界已基本有了定論，但仍有不少科學家持相反觀點。在此舉例俄羅斯專家觀點：全球變暖有利於俄羅斯發展。讓學生從全球的觀點出發，討論全球變暖的利弊，分析其觀點的片面性。全球農業區多位於濱海地區，上升的海面會淹沒大部分農田，變暖使蒸發旺盛，氣候變幹糧食減產。特別是我國地處中緯，將深受其害。通過示例使學生樹立正確的辯證觀點。

第④⑤兩題為引申分析問題，可引導學生利用正確觀點加以分析，以檢驗教學效果。

【啓發引導】 由上面的例子我們可以看到氣候變化會對人類產生深遠影響，因此保護現有氣候資源十分重要。你覺得應從哪些方面保護大氣環境，使氣候向有利於人類方向發展，使人類社會可持續發展？你知道我們北京的大氣狀況如何？我們正在採取哪些措施加以治理？假如你是市長針對現在狀況和你所學的知識應進一步採取哪些措施？

【學生討論】 我國首都北京空氣質量一直處於中度污染狀況，讓學生認識到污染對其生活的影響，為搞好 08 年北京奧運，北京目前制定汽車尾氣排放標準，三環以內燃煤改燃氣工程等均是有效的治理措施。最後一個問題讓學生較充分討論，如家庭爐灶煤煙的治理，建築施工、運輸揚塵等環境污染問題。大家一致認為應加大輿論監督，提高公眾環保意識。

【教師總結】 在我們的共同努力下，澳門必定是一個空氣清新，碧水藍天，氣候宜人的國際化大都市。

【鞏固，佈置作業】

- ①引導學生回憶本節簡單知識結構；
- ②讓學生從人與氣候相互關係角度分析中國 1998 年洪災的成因，並提出自己的防災減災長遠措施。

【安排觀看視訊短片】 安排同學們課後觀看課件內“臭氧”視訊短片

第三課時

【複習】 氣候對人類活動的影響和人類活動對氣候的影響

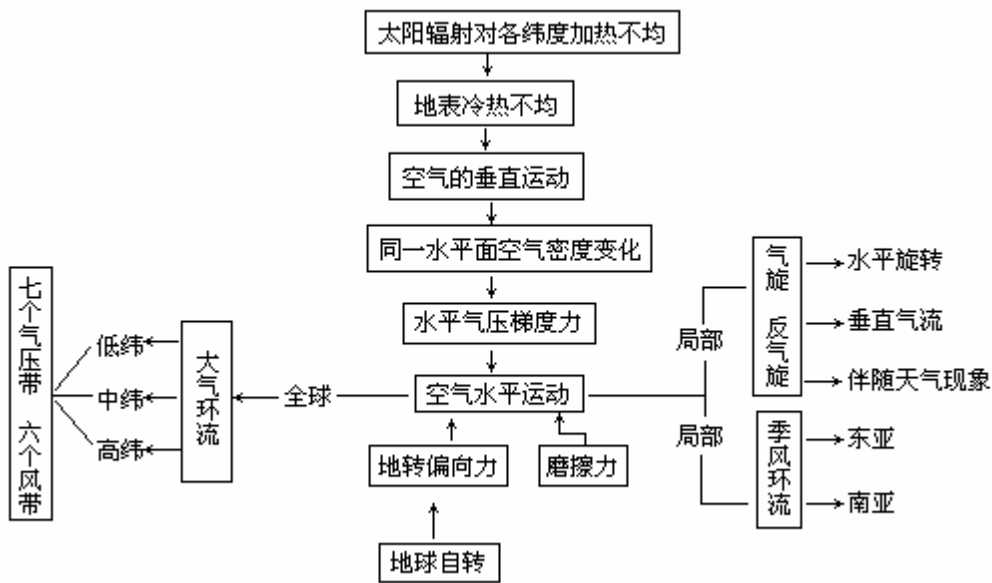
【板書】 五、世界氣候類型

1. 世界主要氣候類型的分佈、特徵、成因

【復習提問】 形成氣候的主要因素？

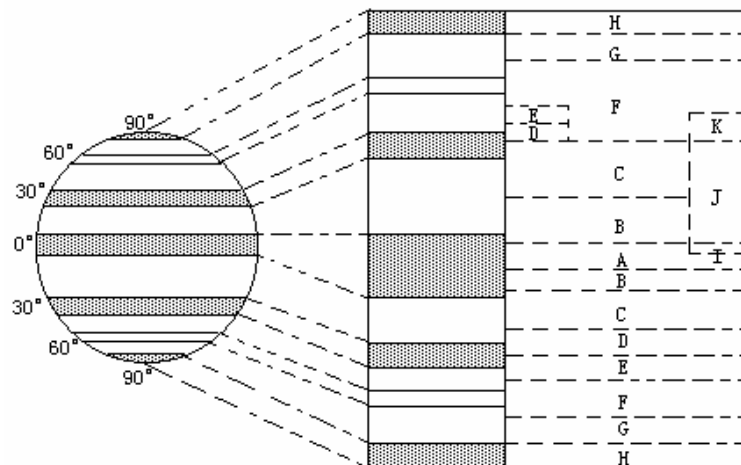
影響氣候的主要因素有：太陽輻射、大氣環流、地面狀況，其中太陽輻射是形成氣候最基本的因素。

【投



影】

大氣環流對氣候起著直接控制作用，氣候在空間分佈上的複雜性，在時間發展上的多變性，主要是由大氣環流決定的。因為大氣環流進行著熱量和水汽的輸送與交換，在不同的環流形式下，熱量和水汽的輸送與交換的特點不同，不同季節、不同年份也有差異，這就造成了氣候的複雜和多變。



【投影】

【學生活動】

(1) 請學生填寫氣壓帶、風帶名稱、風帶風向，強調氣壓帶、風帶要產生季節移動。

(2) 討論主要氣壓帶、風帶的乾濕狀況。

(3) 請學生填寫北半球各主要氣候類型的名稱，並分析原因。

【練習】 讀世界氣候類型分佈圖，掌握世界主要氣候類型的分佈。



(1) 請學生讀圖說出沿北半球非洲、歐洲大陸西岸，從赤道到極地，依次經過的主要氣候類型。

(2) 請學生讀圖說出沿美洲大陸西海岸，從赤道到北極和從赤道到南極，依次經過的氣候類型。

【小結】 驗證規律：由於太陽輻射和大氣環流因素的影響，全球氣候類型的分佈應該是有規律的。在此強調地中海氣候和溫帶海洋性氣候的分佈規律。

(3) 請學生讀圖說出亞洲東部從赤道到極地，依次經過的氣候類型。

【小結】 驗證規律：任何事情都不是絕對的，由於大氣環流和海陸熱力性質差異（地面狀況）因素的影響，所以局部地區氣候有特殊性。季風氣候均分佈在大陸東部，在亞洲最典型，而在其他大洲，如北美洲、南美洲、大洋洲的東部，由於海陸熱力性質差異不像亞洲那麼顯著，所以形成的是亞熱帶季風性濕潤氣候。

【提問】 季風氣候的成因？

引導學生回答，季風氣候的成因主要是海陸熱力性質差異，但熱帶季風氣候特殊，還有氣壓帶、風帶的季節移動。

【總結】 太陽輻射、大氣環流對氣候的作用是全球性的、大範圍的，地面狀況對氣候的影響是局部的、小範圍的。

進而引導學生在理解世界主要氣候類型分佈、成因的基礎上，說出各氣候類型的特徵，然後帶學生讀其氣溫降水柱狀圖，啟發學生歸納總結判斷氣候類型的主要方法。

【板書】 2. 判斷氣候類型的方法

【投影】 分別讀熱帶四種、亞熱帶兩種、溫帶三種氣候類型的氣溫曲線、降水柱狀圖，提問學生熱帶、亞熱帶、溫帶各氣候類型的最熱月和最冷月均溫，啟發學生總結氣溫分佈規律，引導分類，然後再讀降水量柱狀圖，根據降水量判斷氣候類型：

【板書】 (1) 根據氣溫曲線判斷

(2) 根據降水量柱狀圖判斷

在此特別注意啓發引導學生歸納總結判斷世界主要氣候類型的方法，培養學生運用地理資料、圖表闡述問題和分析問題的能力。而後提示學生特別注意幾點區別：

(1) 熱帶草原氣候和熱帶季風氣候的區別(強調熱帶季風氣候的典型地區及季風氣候對農業生產的影響)。

(2) 溫帶季風氣候和亞熱帶季風氣候的區別。

(3) 溫帶季風氣候和溫帶大陸性氣候的區別。

(4) 溫帶海洋性氣候和亞熱帶兩種氣候的區別。

(5) 溫帶海洋性氣候和其他兩種溫帶氣候的區別。

【課堂總結，佈置作業】 課本第 89 頁 “問題和練習”：第 4、5 題。

七. 板書設計

第五節 天氣與氣候

一、 天氣和氣候的概念

二、 影響天氣的主要因素

1. 氣團

- (1) 形成條件：
 - a. 大範圍性質均一的陸面或洋面
 - b. 大氣要比較穩定
- (2) 影響我國天氣的主要氣團：
 - a. 冬季：極地大陸氣團
 - b. 夏季：熱帶海洋氣團和赤道氣團

2. 鋒面

(1) 冷鋒與天氣

- a. 天氣狀況：
 - (a) 過境時：雲層增厚，出現雨雪，較大的風
 - (b) 過境後：氣溫下降，氣壓上升，天氣轉好
- b. 冷鋒分類：
 - (a) 快行冷鋒：狂風、暴雨、大風、沙暴
 - (b) 慢行冷鋒：連續性降水

(2) 暖鋒與天氣

- 天氣狀況：
 - (a) 過境時：雲層加厚，連續性降水
 - (b) 過境後：氣溫上升，氣壓下降，雨過天晴

(3) 准靜止鋒與天氣

- 天氣狀況：持續性陰雨連綿的天氣

三、 氣候形成的因素

- 1. 太陽輻射 -- 造成氣候差異的最基本因素
- 2. 大氣環流 -- 不同環流形勢下，氣候不同
- 3. 地面狀況 -- 影響局部氣候

四、 人類活動和氣候

- 1. 氣候對人類活動的影響
- 2. 人對氣候的影響

五、 世界氣候類型

- 1. 世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因
- 2. 判斷世界主要氣候類型的方法
 - (1) 根據氣溫曲線或資料判斷
 - (2) 根據降水量柱狀圖或資料判斷

八. 試教評估及反思與建議：

單元	教學目標	評量標準 / 內容	評量方式 / 方法	教學成效得失	改進建議
<p>第五節 天氣與氣候</p>	<p>1. 使學生理解天氣與氣候的區別，氣團的形成及其對天氣的影響，影響我國天氣的主要氣團、鋒面的概念、形成。 2. 使學生學會運用冷鋒、暖鋒、准靜止鋒與天氣的知識，分析鋒面過境時及過境後的天氣。 3. 使學生能聯繫當地的天氣變化，理論聯繫實際，培養學生不斷探求新知識的精神。 4. 使學生掌握形成氣候的基本因素，並學會利用這些基本因素分析典型氣候。認識氣候複雜多樣，學會分析氣候類型、分佈、特點的基本方法。 5. 使學生正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護大氣、保護氣候資源、因地制宜合理利用氣候資源的可持續發展的觀點。為創建有利於人類活動的氣候環境而努力。 6. 理解並掌握世界主要氣候類型的分佈、特徵及成因。 7. 通過閱讀世界各種氣候類型的降水量和氣溫月份分配圖，掌握判斷世界主要氣候類型的方法，培養學生運用地理資料、圖表去闡述問題和分析問題的能力。 8. 培養學生運用辯證唯物主義的觀點，正確認識人類活動與氣候之間的相互關係，樹立保護氣候資源、合理利用氣候資源的觀點，為創建有利於人類活動的更加美好的氣候環境而努力。</p>	<p>教學是否達到教學目標，並為此而設計問題及活動。</p>	<p>通過觀察、提問來進行教學成果評量</p>	<p>與傳統教學設計相比，本教學設計採用多媒體教學軟件的方式制作。以視訊短片、文字及圖片等多方面的形式，來介紹天氣與氣候。把複雜的知識，化繁為簡，既生動又直觀，在試教過程中，同學們的反應都比較好。能達至增大課堂信息量，強化師生互動，加強情感教育的說服力等目的。</p> <p>本教學設計中眾多視訊短片及圖片，能吸引住同學們的注意，使同學們不會因為覺得課堂缺乏趣味性而分心；同時，同學們在課堂上亦能比較積極配合老師，老師能按照教學計劃完成工作，同學們能按照老師的安排完成學習任務。</p> <p>在教學過程中要處理好教師的主導作用和學生的主體地位的關係。教師既要讓學生充分活動，又要給予恰當指導，才能充分發揮學生的潛能。</p>	<p>在教學過程中發現有部份同學的理解力較差，尤其是許多同學對判斷氣候類型這個內容認識不足。在課堂上要同學們重點留意判別氣候類型的步驟如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 明確該地是在北半球，還是在南半球； 2. 判斷該地所屬的熱量帶； 3. 確定該地的具體氣候類型。 <p>經過課堂上的提點後，從工作紙做題情況反映問題已得以改善。</p>

高一級 STS 教學活動 -- 全球氣候變暖

一、背景資料：

“全球氣候變暖”在當今諸多的環境議題中，可說是最複雜、牽涉最多，也最不易解清的議題，卻也是地球村現代公民所必須具備的基本概念。如何在教學活動中融入此議題，使學生不僅認識“全球氣候變暖”的特性，還能關切“全球氣候變暖”與人類未來的密切關係，進而在面對相關議題時能有自己的觀點與行動？實在是一項很大的挑戰！

近來全球氣候變暖現象，在全球媒體持續報導下廣受世人矚目，雖然它只是全球變遷諸多議題中的一項，但由於具有高度的新聞性，造成的現象較為明顯可觀察，現有的觀測數據亦相當豐富，因而無論是在引起學習動機與概念理解上都較易付諸實際的教學活動；而在解釋有關現象時必然會使用的大量數據與圖表，更是培養學生科學方法與科學過程技能的絕佳材料。

本教學模組的設計，考量了“全球氣候變暖”的環境議題特性，期望在基本概念、科學過程技能、科學與技術及社會連結 (S-T-S)、以及環境素養等多重面向中，學生都能對“全球氣候變暖”有所體會與成長，並進而發揮見微知著、舉一反三的功效，對其它全球變遷議題也能具備適當的基本態度與關注。

本教學模組的開發，同時製作配合教學活動的學生工作紙、學習網頁(請打開您的 CD-ROM，然後進入 [C023\WEB\TC1S6.htm](#)，便可進入學習網頁)等等，提供師生完整的教學支援，使教師能夠立即上手運用。



二、活動流程：

1. 同學自己分組，並安排各人的分工；
2. 抽籤決定各組所代表的國家；
3. 在本學習網頁內"資源部份"認識數個基本概念；
4. 根據學生工作紙的安排，大家查找有關資料；
5. 各組每位成員扮演不同的角色，如組員一為政府代表、組員二為學術界代表、組員三為民間環保組織代表、組員四為商界代表、組員五為勞工界代表，課後利用本課件、互聯網及圖書等資料自主學習為主，就其角度去分析全球暖化這問題，提出自己的意見，並準備與其他同學進行交流；

6. 各組每位成員分別以網頁、演示文稿、動畫等方式，相互展示學習內容、學習過程、學習成果、學習體會，共同總結學習收穫；
7. 各組各選派一位代表，在課堂上簡單介紹其所代表的國家基本概況，以及全球氣候變暖現象對其國家會造成什麼影響，並闡明其所代表的國家對保護大氣環境的政策；
8. 課堂介紹完畢後，兩星期內學習小組上交以網頁、演示文稿或動畫等大家認為合適的形式提交結論和活動反思。

三、學生工作紙：

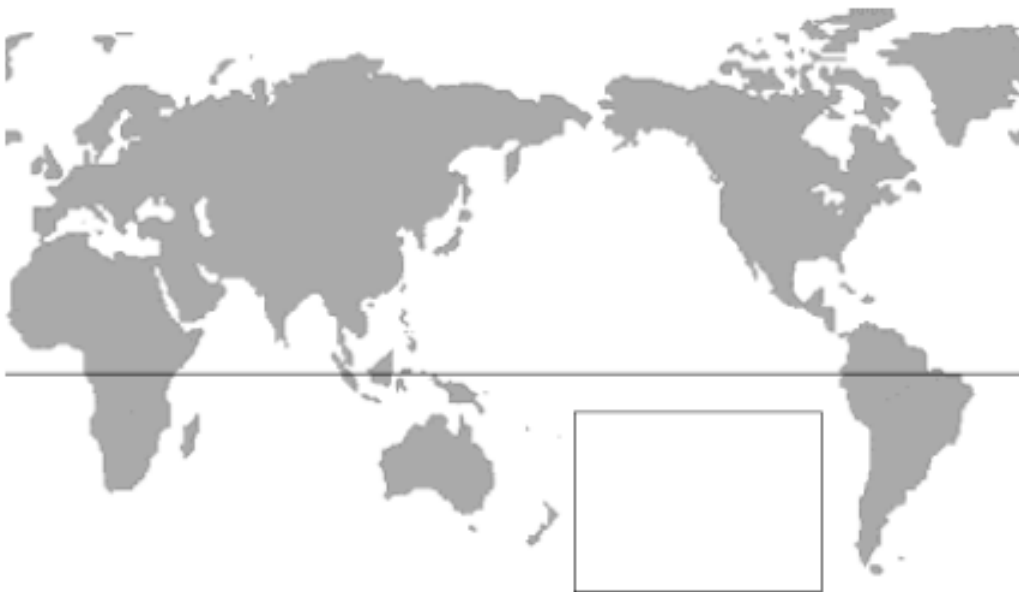
學生工作紙：全球暖化及溫室效應高峰會地區會議計畫書

① 我們是_____班第_____組，今天的日期是___月___日星期_____。

② 聯合國國際氣候轉變問題委員會今年二月公佈了第四份地球氣候變暖問題的評估報告，今次的報告比二〇〇一年的上一份報告悲觀得多。有人形容：如果上一次的報告是Wakeupcall（喚醒鬧鐘），那麼今次是Screamingsiren了（十字車與救護車不斷長鳴的警笛，鳴鑼開道，大叫救命了）。

種種證據已毫不含糊地證明氣候系統變暖，在上世紀受到全球暖化影響嚴重的國家莫不戰戰兢兢、研究對策。聯合國也因此將緊急召開全球暖化及溫室效應高峰會高峰會，世界各國將齊聚一堂，找出最佳的因應對策。而我們身為各國的代表，必須在出席這個高峰會之前作好功課，凝聚國內共識，才能在高峰會場表達我們的看法和意見，對人類福祉及國家利益作出貢獻。

③ 我們是_____洲_____國的代表，國家位置標明在下圖中；我國的國旗則貼在圖底的方框中：



④ 我們預定在___月___日星期_____前完成這份計畫書，並積極籌備開會。

⑤ 我們國家的基本資料如下：

首都：

官方語言：

國慶日：

面積：

人口：

國民平均年收入(美元)：

主要農漁牧業：

其它的主要產業：

氣候型態簡述：

可能受全球暖化現象影響的產業：

⑥ 預訂在____月____日星期____第____節課將召開本國的最後一次地區會議，預定與會者列在下表，我們也預先收集了大家對全球暖化因應方案的可能立場：

身分	學號	姓名	可能的立場
政府代表			

⑦ 我國的最後一次地區會議預定議程如下： 主席： 記錄： 議程：

⑧ 在開會日那天，我們的每位與會代表身負國人厚望，將準備充份與會，彙整出我國可能受到衝擊的程度與因應對策；在會議之後，政府代表將帶著我國的意見前往聯合國參加高峰會。

⑨ 出席會議的國家分別為：

秘魯、印尼、中國、日本、菲律賓、澳大利亞、圖瓦盧、俄羅斯、馬爾代夫、美國、挪威、加拿大。

四、學生反思：

我對地理報告的看法 高一甲 徐冠偉

這次地理報告，是一次別開新面的報告，因為一向地理課只是以授課或電子報告形式來學習。而這次以全球暖化問題為核心，以及用國家為自身角色，更為有趣。不僅讓我們明白全球暖化的重要性，更瞭解其他國家的政治、經濟及地理環境等狀況。這些是細微的事，在教科書還未能學到。我相信這些經驗對自己日後的发展一定的幫助。

然而，當我以觀察的身次來看其他組報告，我發覺大部份你組別犯了四個小毛病。

(1) 分配不均；由於今次我們研究的是全球暖化問題，而國家狀況只是其次，因此應把重點放在今次要探討的問題，確實地掌握好時間的分配。做到詳略得當。

(2) 多以論據，例子來支持論點；這是以來決定報告環境的關鍵性要素。以中國這組為例，中國北部長期受沙漠擴大化問題而困擾，而全球暖化正導致水土流失，沙漠面積擴大化。而這組應運用這四個要點去做文章。藉以支持其論點，多用論據就更易令人信服，明白。

(3) 應以第一人稱表述；今次，各組代表他們的國家來發表己見，但卻在他們的口吻中，經常以第三人稱表述，這正正是最大的毛病。

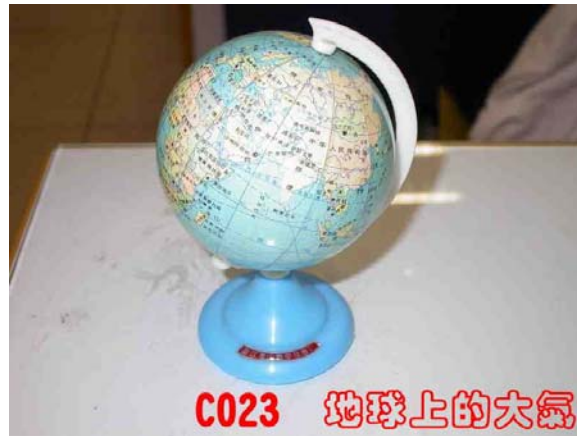
(4) 宜作小結；當發表完己見後，必須重新表明自己國家立場。再次確認對全球暖化問題所持有的態度。及其他國家重視己國的意見。

以上只是我的個人見解，如有冒犯之處，敬請見諒。而我對今次地理科舉辦的形式，亦非常興奮。因為這次形式打破傳統。使我能有更多機會接觸其他新鮮事物，學習更多知識，訓練自身的口才和膽量。希望將來有更多機會參與這有趣的教學。

【第三部份 參考資料】

1. 地理課程大綱(1999年)，澳門特別行政區政府教育暨青年局
2. 地球概論(第二版)，金祖孟編著，高等教育出版社
3. 自然地理學概論(第二版)，潘樹榮編著，高等教育出版社
4. 新世紀地球學習百科，約翰·法恩登編著，貓頭鷹出版社
5. 氣象學，陳世訓等編著，中山大學出版社
6. 天氣學教程，梁必琪編著，氣象出版社
7. 氣象學與氣候學(第三版)，周淑貞編著，高等教育出版社
8. 現代天氣學原理，伍榮生編著，高等教育出版社
9. 中國雲天，束家鑫編著，上海科學普及出版社
10. 天氣與氣候，邁克爾·阿拉貝編著，光明日報出版社
11. 大氣動力學(上冊)，劉式適等編著，北京大學出版社
12. 澳門的空氣質素，澳門特別行政區政府環境委員會
13. 高級中學課本地理上冊(必修)，人民教育出版社地理社會室編，人民教育出版社
14. 普通高中課程標準實驗教科書·地理 1(必修)，人民教育出版社課程教材研究所地理課程教材研究開發中心編，人民教育出版社
15. 全日制普通高級中學教科書(必修)·地理，人民教育出版社地理社會室編，人民教育出版社
16. 暨南大學、華僑大學聯合招收港澳台、海外華僑、華人及其他外籍學生考試複習叢書·地理，暨南大學華文學院編，暨南大學出版社
17. 中學教學全書·地理卷，柳斌等編著，上海教育出版社
18. 高考 3+X 叢書·地理卷，楊琴等編著，廣東教育出版社
19. 中華人民共和國普通高等學校聯合招收華僑、港澳、台灣學生考試·考試大綱(1998年)，國家教育委員會考試中心
20. 中華人民共和國普通高等學校聯合招收華僑、港澳地區、台灣省學生入學考試·文科考試大綱(2004年)，中華人民共和國教育部考試中心

21. 暨南大學、華僑大學聯合招收港澳台、海外華僑、華人及其他外籍學生入學考試複習大綱(2001~2004年)，暨南大學、華僑大學聯合招生委員會辦公室
22. 暨南大學、華僑大學聯合招收港澳台、海外華僑、華人及其他外籍學生入學考試複習大綱(2005~2007年)，暨南大學、華僑大學聯合招生委員會辦公室
23. 地科教室：<http://topaz.geo.ncu.edu.tw/earth/earth.htm>
24. 澳門地球物理暨氣象局，<http://www.smg.gov.mo/>
25. 中央氣象局資訊服務網站，<http://www.cwb.gov.tw>
26. 大氣科學教學輔助資訊，<http://www.lib.ncu.edu.tw/~hong/atmhmpg/atmhome.htm>
27. 國家氣候中心，<http://ncc.cma.gov.cn/>
28. 日本國立天文台：<http://www.nao.ac.jp>
29. 香港天文台：<http://www.info.gov.hk/hko/index.htm>
30. 地理入門：<http://ihouse.hkedcity.net/~hm1203/site-index.htm>
31. 香港地理學會：<http://www.hkga.org>
32. 香港教統局地理資源：<http://cd.emb.gov.hk/pshe/tc/geography/reference.html>
33. 澳廣視中文台(TDM)新聞報告
34. 香港無線電視台(TVB)新聞報告
35. 高中地理上冊(必修)教學錄影帶：人民教育出版社



地球儀

二. 試教過程照片



三. 上課使用的圖片

第一節 大氣的組成和垂直分層

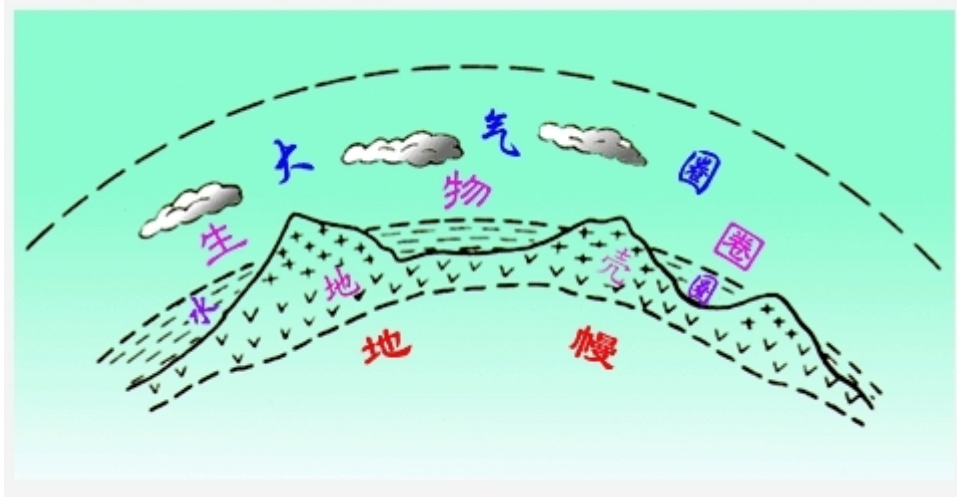
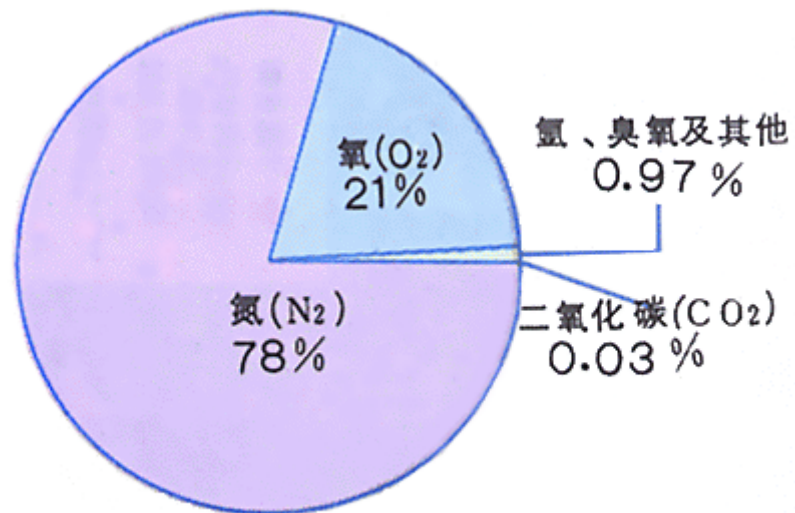
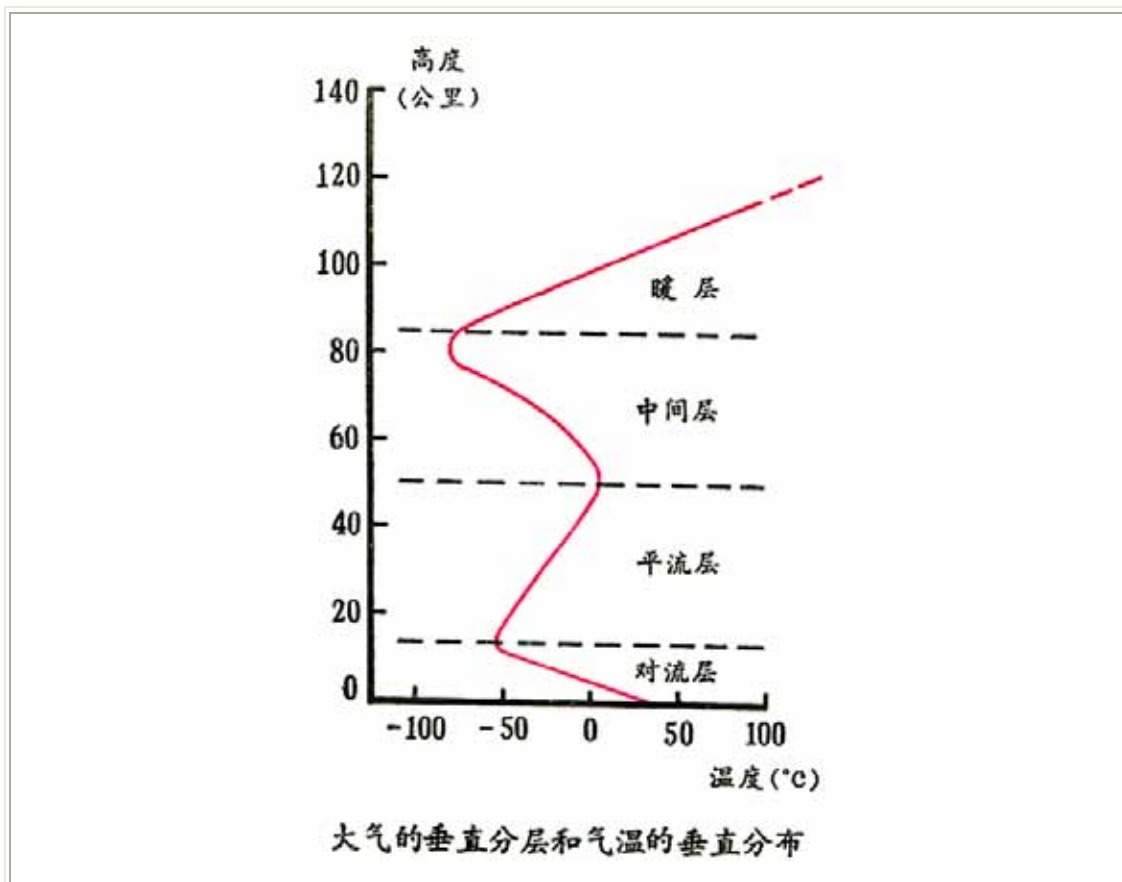


圖1 地球外部圈層示意圖



干洁空气的组成及其按体积所占的百分比

圖2 乾潔空氣的組成及其按體積所占的百分比



圖片說明：

縱坐標表示高度，橫坐標表示溫度。

根據大氣溫度、密度等物理性質在垂直方向上的差異，將大氣分為五層，對流層、平流層、中間層、暖層和散逸層。

仔細觀察氣溫曲線。

對流層大氣熱量大部分來自地面，反而離地愈高氣溫越低，平均上升 1000M，氣溫下降 6°C，對流層的氣溫下降到零下 55°C，對流層有天氣變化現象。對流層頂到 55—55 公里的範圍內是平流層，平流層氣溫基本不受地面影響，到 30 公里以上氣溫上升到零下 2°C，這是平流層中臭氧大量吸收紫外線的緣故，平流層氣流平穩，能見度好，對飛行有利。

中間層是從平流層頂到 85 公里高度範圍內，溫度降低在 80 公里高空處，最低處可達零下 96°C，也稱為高空對流層。

從 85 公里高空以上到 800 公里高度範圍內，稱為暖層也叫電離層，因能反射電波，氣溫隨高度增加，在圖上有虛線表示說明氣溫繼續上升，因為空氣中氮和氧的原子和分子，大量吸收太陽紫外輻射的結果。

散逸層在暖層以上，高度運動的空氣質點，散逸到星際空間去。

圖 3 大氣的垂直分層和氣溫的垂直分層

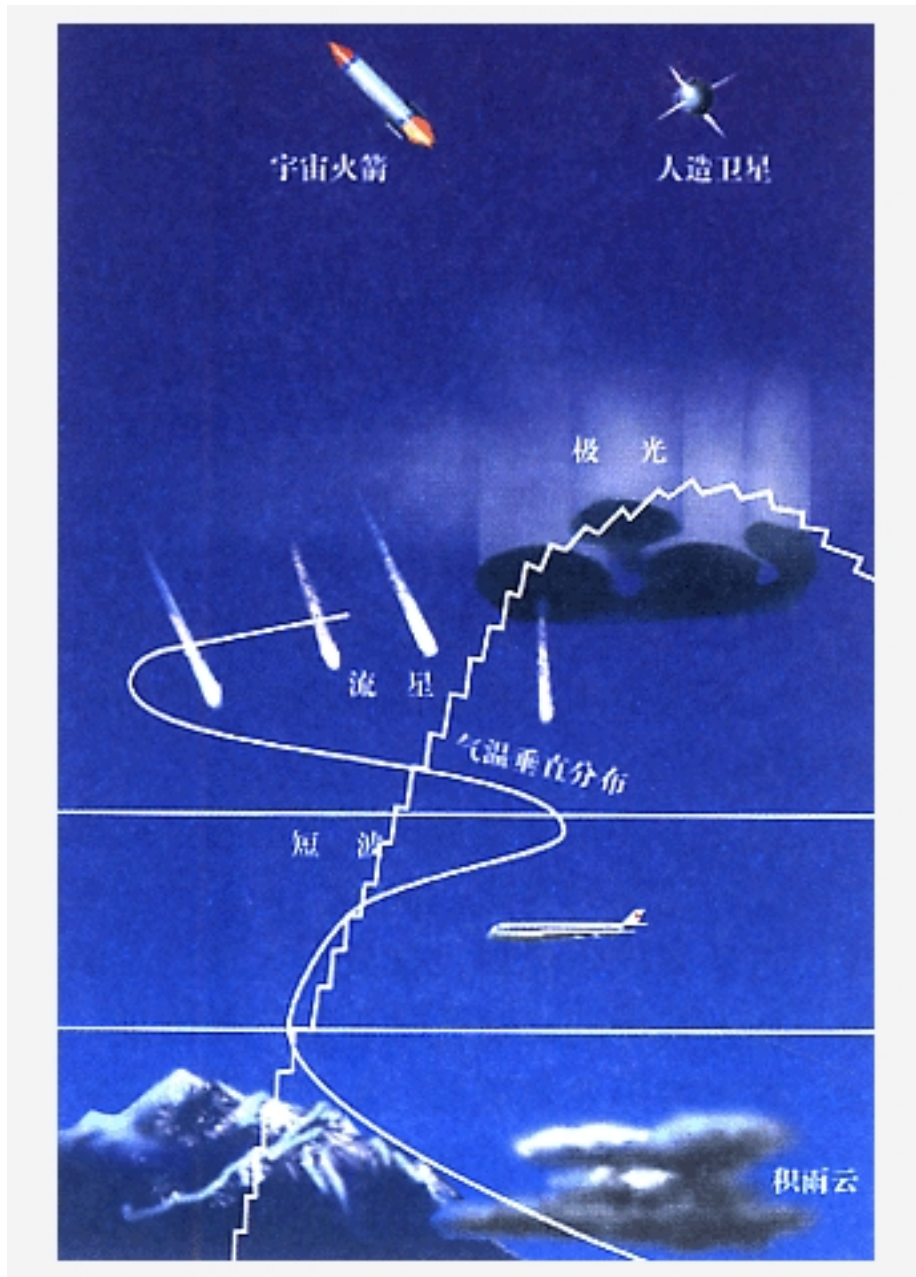


圖 4 大氣的垂直分層

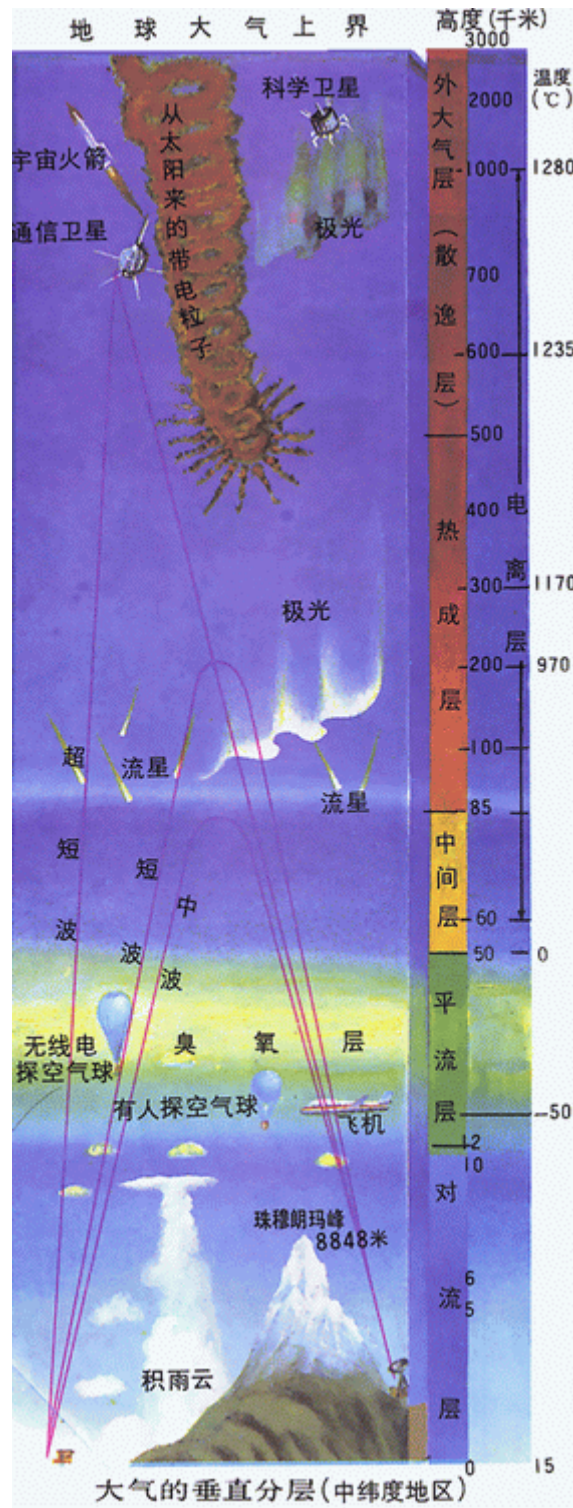
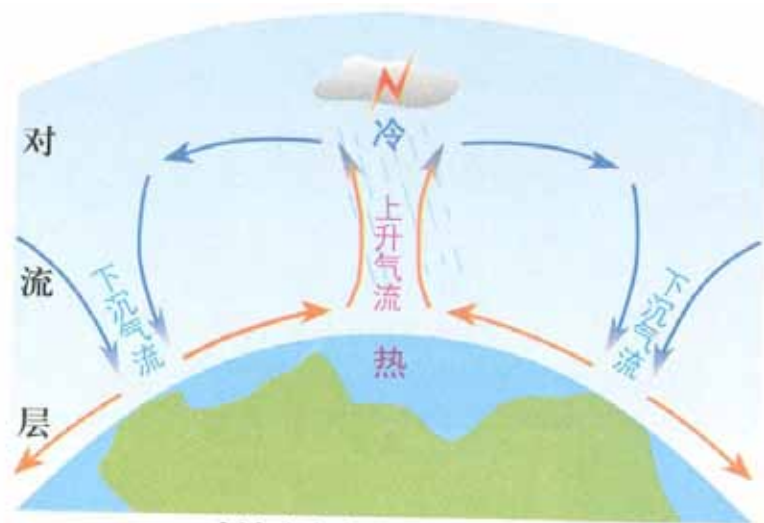


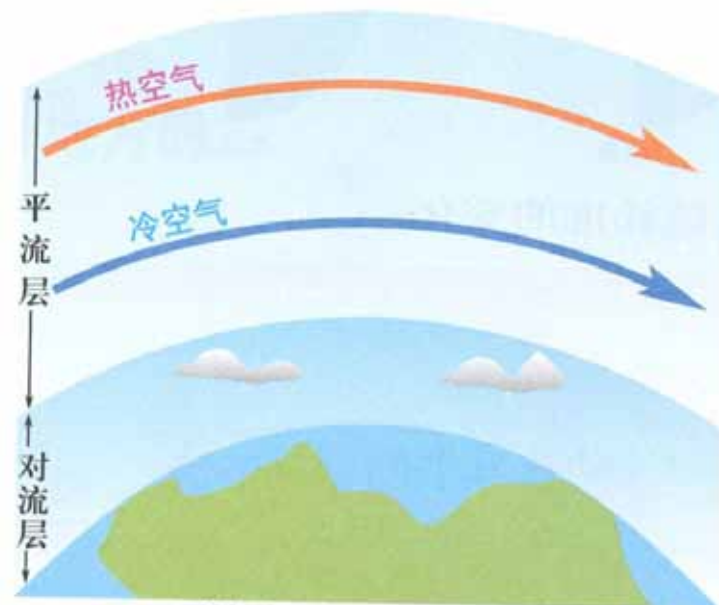
圖 5 大氣的垂直分層（中緯度地區）



对流层大气的特点

对流运动显著；天气复杂多变；气温随高度增加而降低。

圖 6 對流層大氣的特點



平流层大气的特点

气流以平流运动为主，利于高空飞行；气温随高度增加而上升。

圖 7 平流層大氣的特點

第二節 大氣的熱狀況

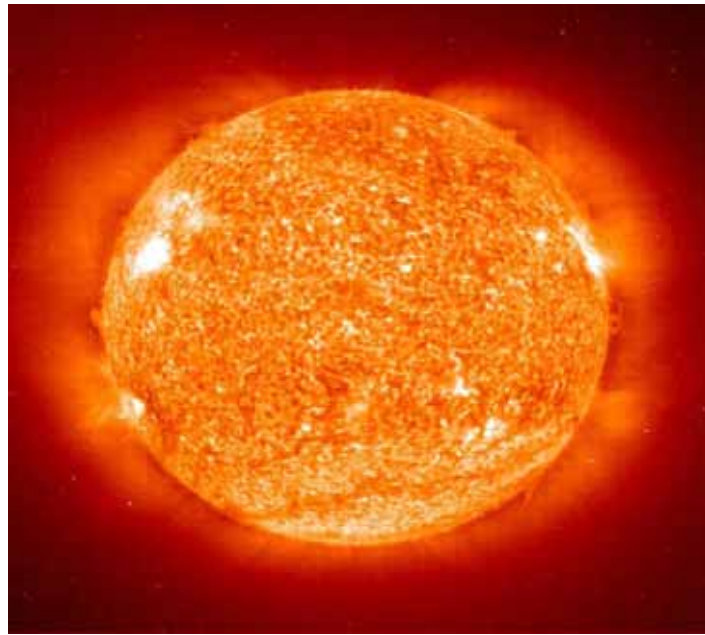


圖 1 太陽

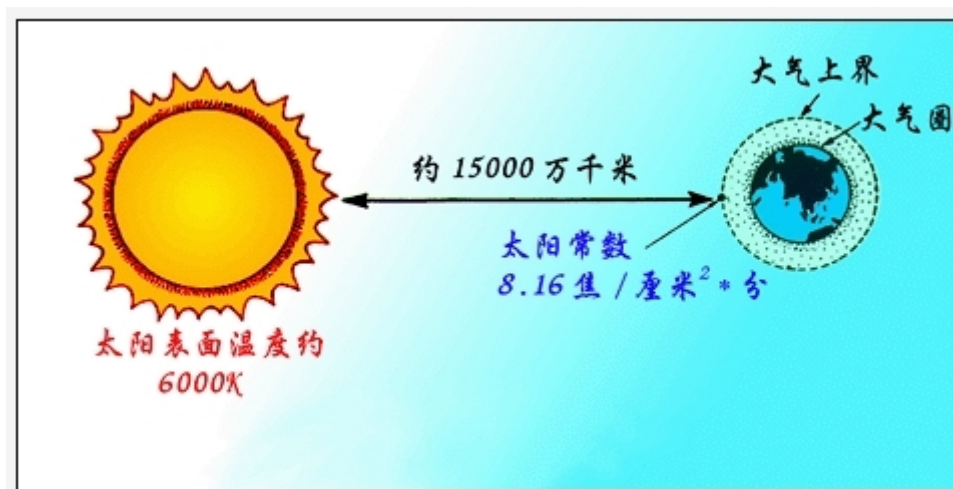


圖 2 太陽輻射和太陽常數圖



圖片說明：太陽源源不斷地以電磁波的形式向宇宙空間放射能量，稱為太陽輻射。在日地平均距離條件下，在地球大氣上界，垂直於太陽光線的 1 平方厘米面積上，1 分鐘內接受到的太陽輻射能量，稱為太陽常數，它是用來表達太陽輻射能量的一個物理量。

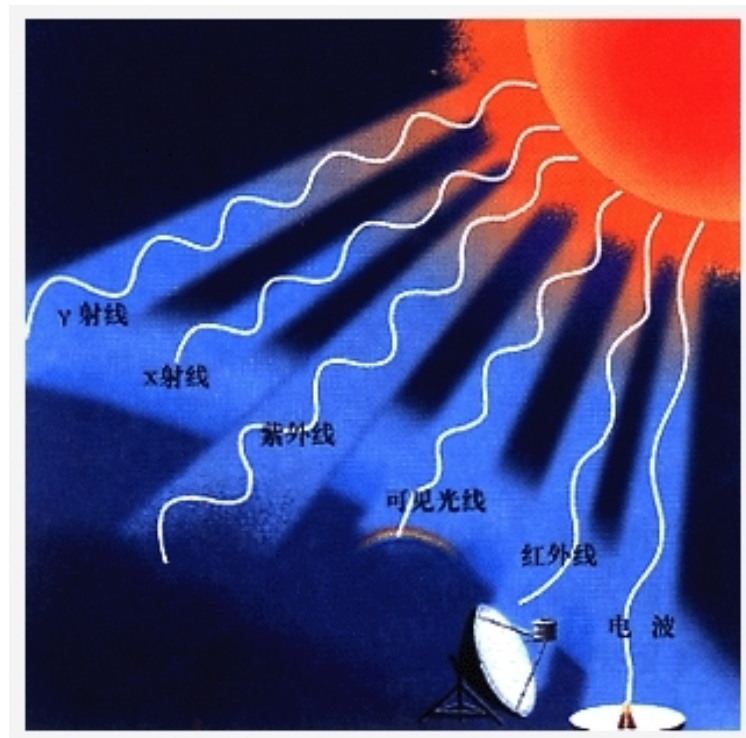


圖 3 太陽輻射光譜示意圖



圖片說明：自然界中的一切物體都以電磁波的形式不停地向外傳遞能量，這種傳遞能量的方式稱為輻射。以輻射的方式向四周輸送的能量稱輻射能。輻射能的不同，在於電磁波的波長不同。太陽輻射光譜就是太陽輻射能隨波長的分佈，其規律是從宇宙射線到無線電波，波長逐漸增長。如圖所示，從左至右，波長由短到長。

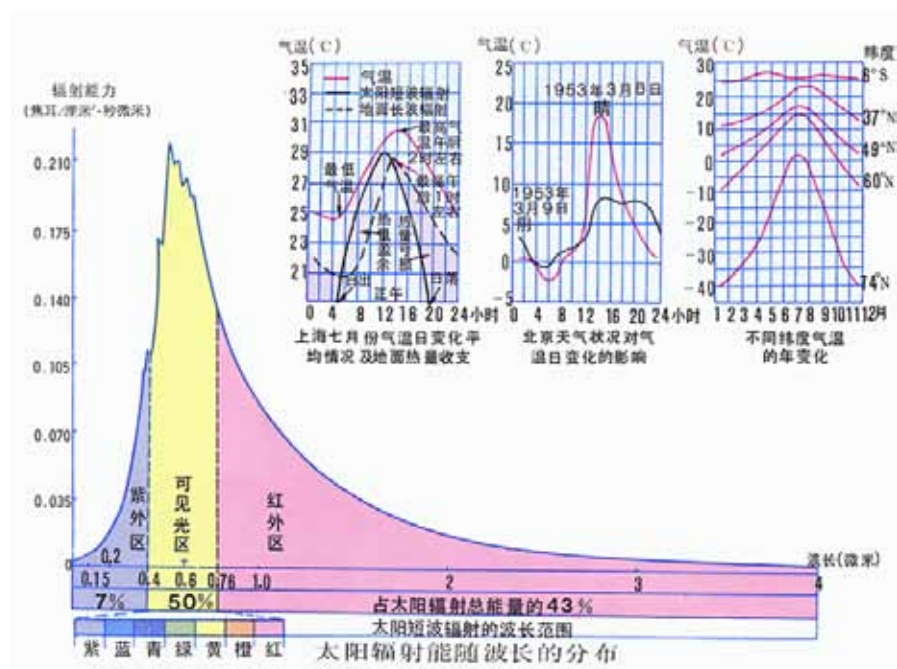


圖 4 太陽輻射能隨波長的分佈圖



圖片說明：各種輻射的波長範圍

太陽輻射分為可見光區、紫外線區和紅外線區。肉眼看得見的是從 0.4 微米～0.76 微米的波長，這部分就是可見光。可見光經三稜鏡分光後，成為一條由紅、橙、黃、綠、青、藍、紫等各種顏色組成的光帶，其中紅光波長最長，紫光波長最短。其他各色光的波長則依次介於其間。波長長於紅色光波的是紅外線區，紅外線區的波長大於 0.76 微米。波長短於紫色光波的是紫外線區，紫外線區的波長小於 0.4 微米。各種波長輻射能力不同，其中可見光區最強，占太陽輻射總能量的 50%，紅外區次之，占太陽輻射總量的 43%，紫外區最弱，只占太陽輻射總能量的 7%。

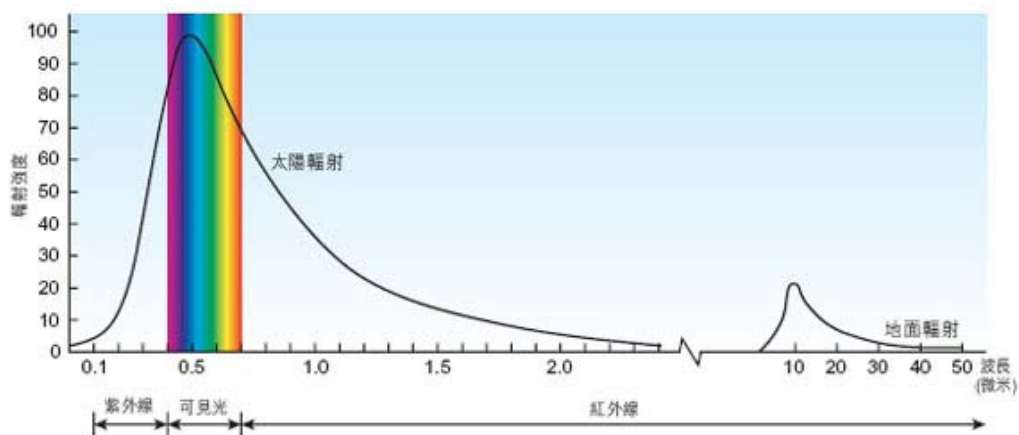


圖 5 太陽輻射及地面輻射能隨波長的分佈圖

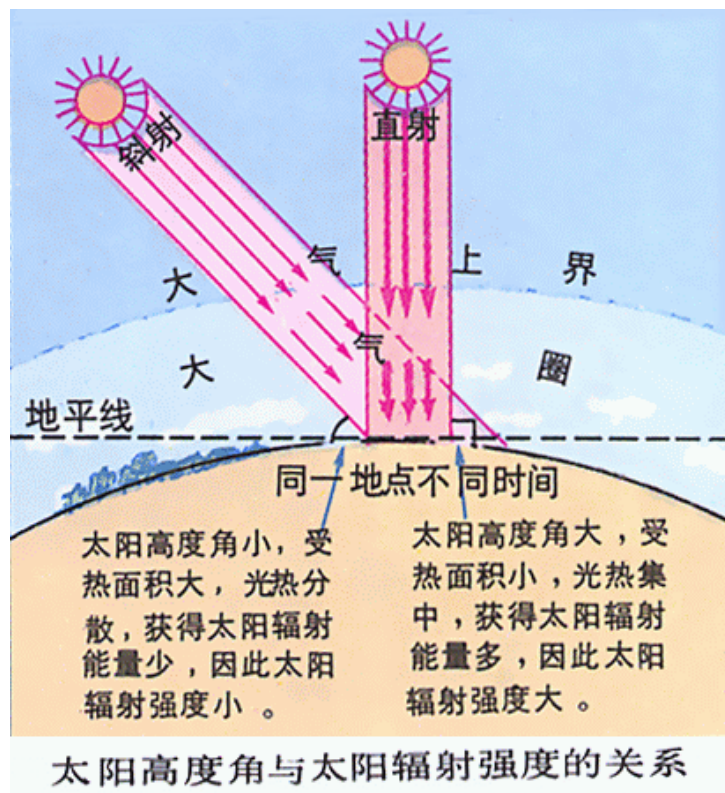


圖 6 太陽高度角與太陽輻射強度的關係圖



圖片說明：太陽高度角越大，等量的太陽輻射散佈的面積越小，光熱集中，地表單位上獲得的太陽輻射能量越多，太陽輻射強度就越大。

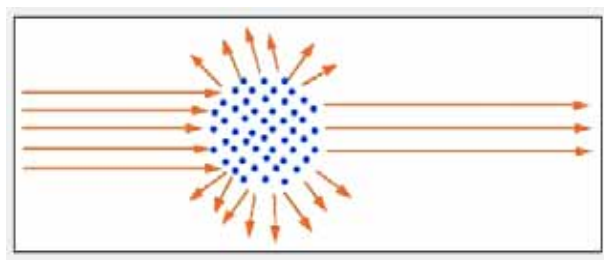


圖 7 大氣對太陽輻射的散射圖



圖片說明：太陽輻射通過大氣遇到空氣分子、塵粒、雲滴等質點時，都要發生散射。散射的特點有：①散射不像吸收那樣把輻射轉變為熱能，而只是改變輻射的方向，使太陽輻射以質點為中心向四面八方傳播開來。因而經過散射之後，有一部分太陽輻射就到不了地面。②散射具有選擇性。在太陽輻射的可見光中，波長較短的藍色光和紫色光最容易被空氣分子散射，所以晴朗的天空呈蔚藍色。③早晨日出前、黃昏日落後及陰天，天空仍是明亮的，主要是散射作用的緣故。

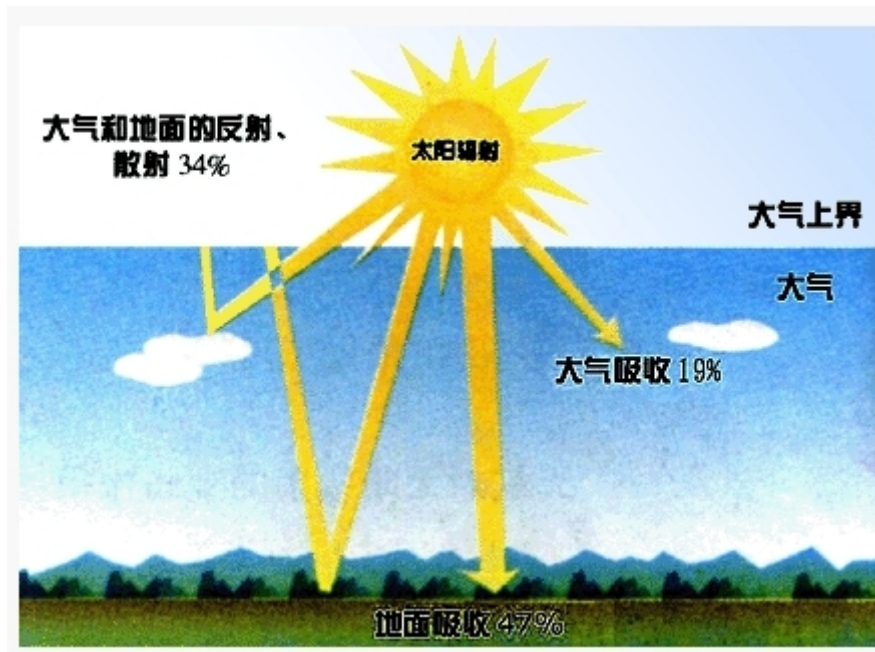


圖 8 到達地面的太陽輻射圖



圖片說明：假定到達大氣上界的太陽輻射的削弱作用為 100%其中：

大氣吸收 19%

大氣吸收和地面反射，散射到宇宙空間 34%

地面吸收太陽輻射=100%—(19%+34%)=47%

所以最後到達地球表面的太陽輻射，不到大氣上界的上半，約為 47%。

另外，53%的太陽輻射是大氣對太陽輻射的削弱作用所造成的，主要原因有：

1、大氣中的水汽，二氧化碳，臭氧等太陽輻射的吸收，大約消耗 19%。

2、大氣和地面對太陽輻射的反射：下墊面的反射；如雪，反射 80—90 沙土反射 40—60%，森林反射 10%，耕地反射 15%，瀝青路反射 5—10%。所以頭痛顏色愈深，吸收愈多，更重要的反射作用是雲層，雲層薄，反射少，雲層厚，反射多，所以，多雲的陰天，太陽輻射大多被反射掉到達到地面的太陽輻射較少，白天溫度出不高。

3、大氣和地面對太陽輻射的散射，塵埃、冰晶，空氣分子等微粒都是散射的質點，以這些質點為中心向西南方散射，散射改變了太陽輻射方向，被一部分太陽輻射不能到達地面，太陽輻射是非曲直短波輻射，可見光中波長較短藍色容易被散射，所以晴天天空是為藍色的。

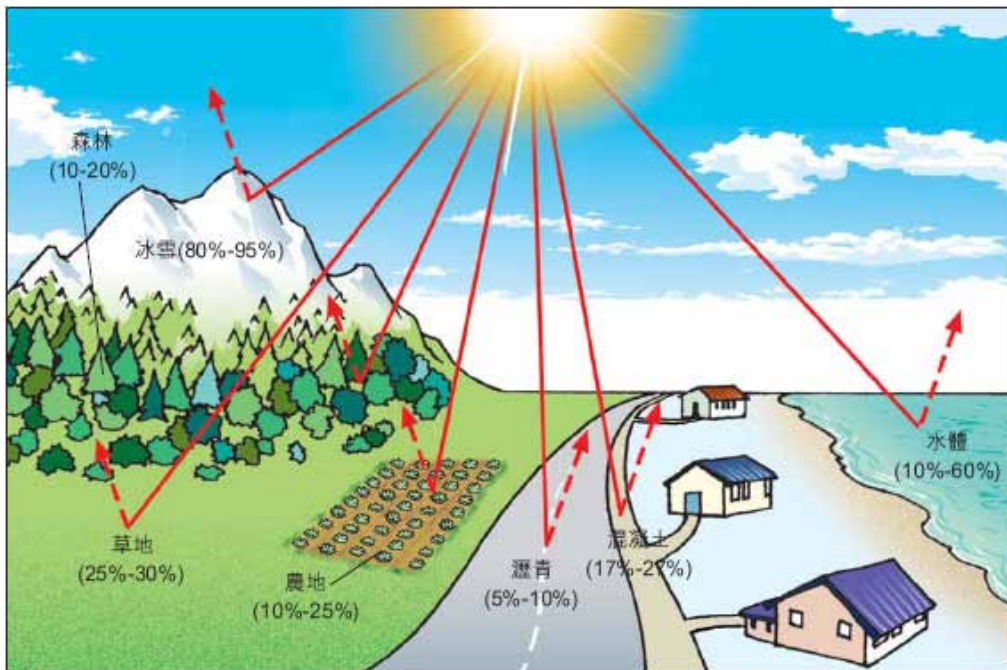


圖 9 地面對太陽輻射的反射圖

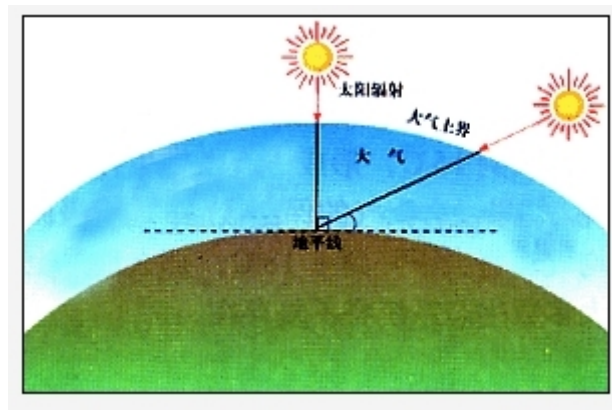


圖 10 太陽高度與太陽輻射經過大氣路程長短的關係圖



圖片說明：經大氣削弱後到達地面的太陽輻射僅相當於大氣上界的 47%，但地球上不同緯度又有明顯差別。其中最主要的因素是太陽高度角。

太陽高度角不同時，地表單位面積上所獲得的太陽輻射也就不同。這又有兩方面的原因：①太陽高度角愈小，等量的太陽輻射散佈的面積就愈大，因而地表面單位面積上所獲得的太陽輻射就愈小。②太陽高度角愈小，太陽輻射穿過的大氣層愈厚，被大氣的反射、散射和吸收作用削弱的就愈多，因而到達地面的太陽輻射就愈小。總之，太陽高度與太陽輻射面積呈反比，與太陽輻射經過的大氣路程呈反比，與到達地面的太陽輻射呈正比。這是太陽輻射有顯著的年變化、日變化和隨緯度變化的原因之一。

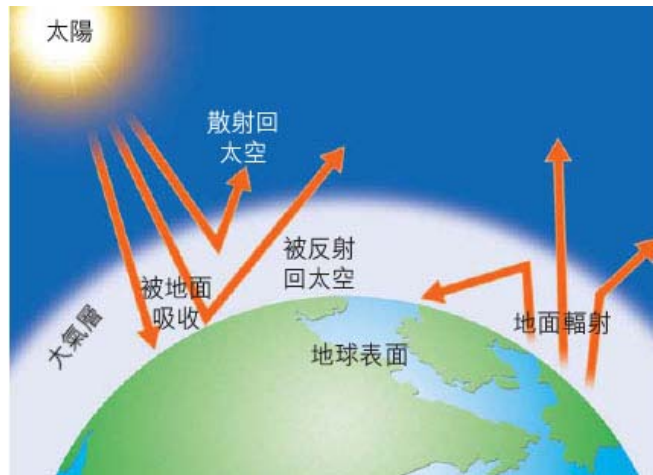
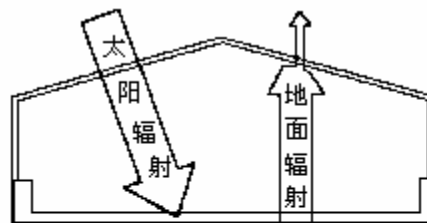


圖 11 地面輻射示意圖



玻璃溫室

溫室的玻璃頂和玻璃窗，能讓太陽短波輻射透射進來，使室內地面溫度增高；地面放出的長波輻射卻很少能穿透玻璃，從而把熱量保留在溫室中。人們把玻璃溫室的這種作用，稱為溫室效應。

圖 12 玻璃溫室示意圖



圖 13 玻璃溫室圖

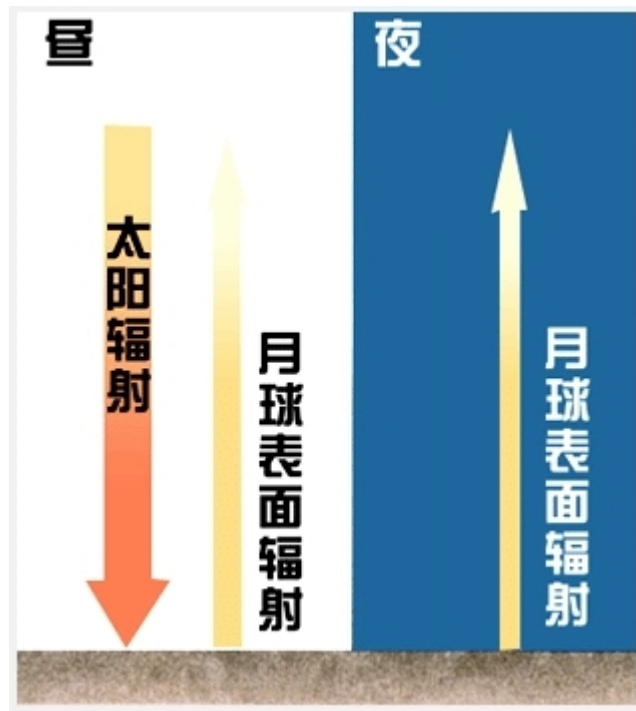


圖 14 沒有大氣的月球

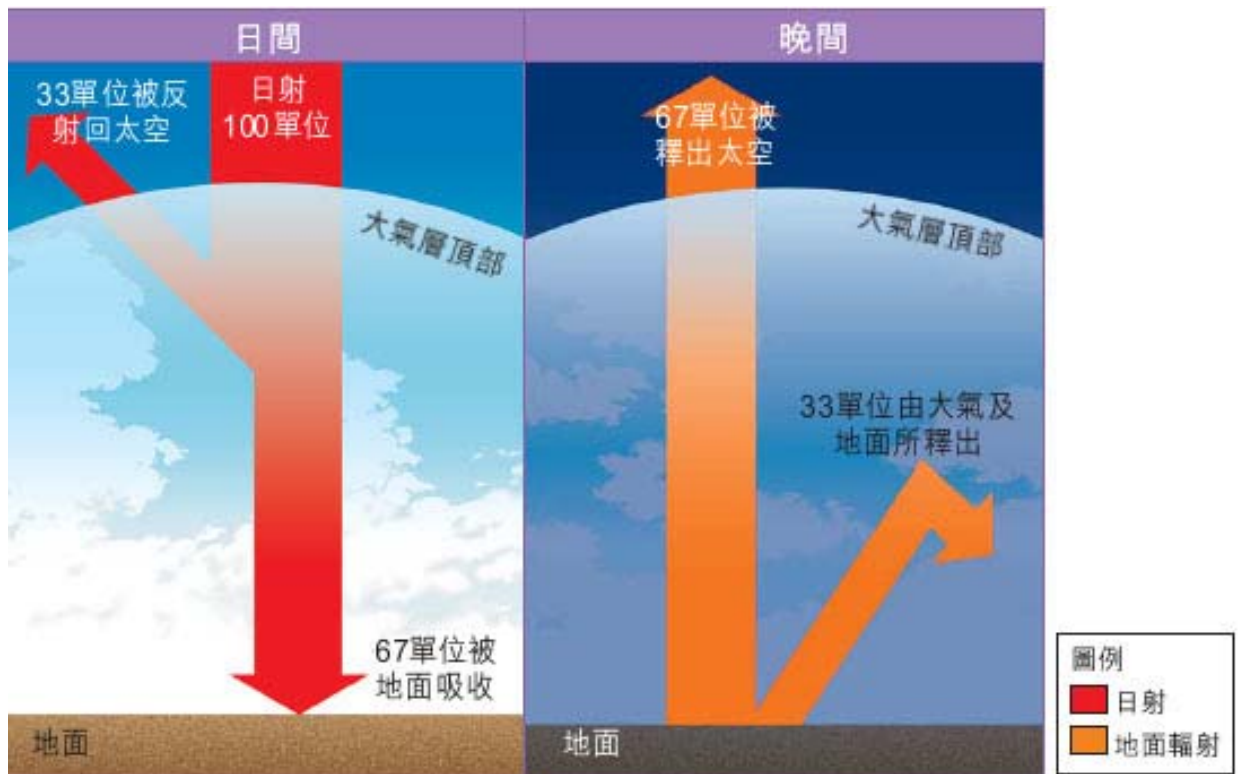


圖 15 地球上的大氣具有保溫作用

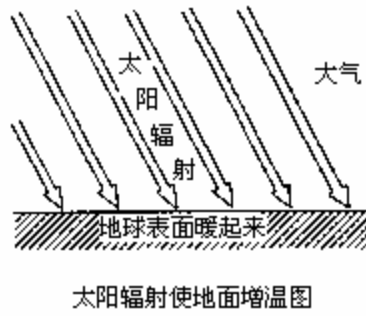


圖 16 太陽輻射使地面增溫圖

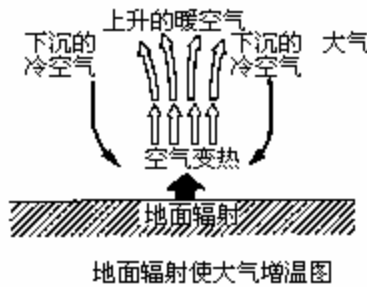


圖 17 地面輻射使大氣增溫圖

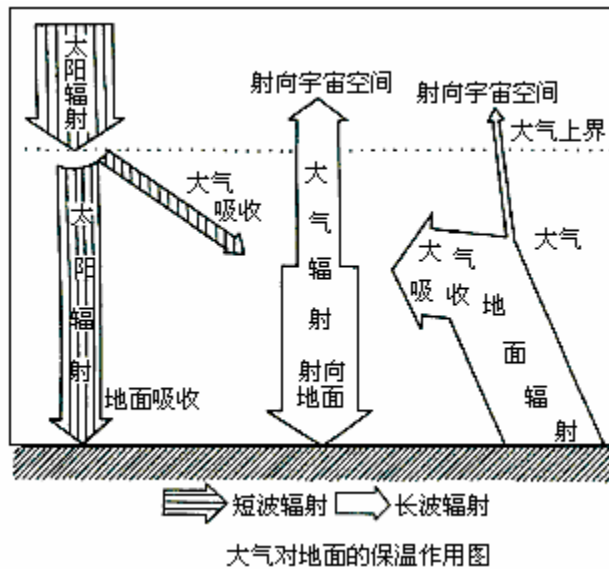


圖 18 大氣對地面的保溫作用圖

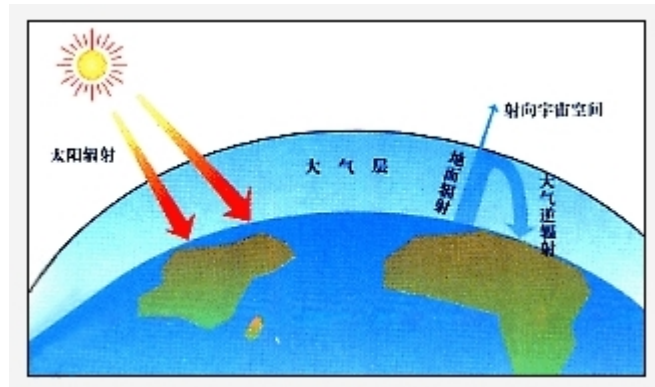


圖 19 大氣的保溫效應圖



圖片說明：長波輻射是地面和大氣之間交換熱量的重要方式。大氣直接吸收太陽短波輻射很少，它主要靠吸收地面長波輻射而增熱，所以地面是大氣主要的和直接的熱量來源。

大氣中的水汽、二氧化碳均能強烈地吸收長波輻射。據統計約有 75%~95% 的地面長波輻射被大氣所吸收，而且這些長波輻射幾乎在貼近地面 40~50 米厚的大氣層中就全部被吸收掉。低層空氣吸收了地面輻射以後，又以長波輻射的方式，層層向上傳遞。

地面輻射的方向是向上的，大氣輻射的方向則既有向上的，也有向下的。大氣輻射中向下的部分，因為和地面輻射方向相反，故稱大氣逆輻射。大氣逆輻射使地面輻射損失的熱量得到一定程度的補償，對地面起到了保溫作用。如果沒有大氣，近地面的平均氣溫為 -23°C 。但實際近地面的平均氣溫是 15°C ，也就是說大氣的存在使近地面氣溫提高了 38°C 。



圖 20 百葉箱



圖片說明：是一個裏面放有氣象觀測儀器且空氣能流通的箱子。箱內的儀器包括溫度計、濕度計、最高及最低溫度計等。百葉箱四壁均採用雙層百葉，箱頂亦為雙層，備有通氣孔以利空氣之流通，箱內外以至於支持箱子的架子均塗以白漆，藉以反射來自太陽，地面及建築物之輻射熱，箱門應向北開(北半球)，以免日光直接射入箱內，這樣測出來的氣溫和濕溫就較有代表性了。



圖 21 最高溫度計和最低溫度計



圖片說明：

最高溫度計：專門用來測定某一時段間隔內(通常為一天)最高溫度的儀器。溫度計的構造與普通溫度表基本相同，但在水銀球頸部插入一小玻璃管，或將管口緊縮，當溫度升高時，水銀膨脹，越過狹小之頸部而上升，但溫度下降時，球部水銀收縮，因頸部狹小，管內之水銀不能隨之降入球部，水銀柱遂在頸部處中斷而留於管內，故水銀柱頂端所示之溫度即為此一時段間隔內出現的最高溫度。最高溫度計置於百葉箱內木架上，水平橫置，球部在左，頂端在右。

最低溫度計：專門用來測定某一時段間隔內(通常為一天)最低溫度的儀器。最低溫度計為酒精溫度計，在最低溫度計酒精柱內，置一黑色指標，為一長約 2 厘米之兩端呈球狀之玻璃棒，當溫度下降時，酒精收縮，因酒精柱頂之表面張力作用，指標隨之移動，即向酒精球部後退，當溫度上升時，酒精柱上升，而指標因無外力推動仍留原處，故指標離酒精球較遠之一端為表示在某一時段間隔內的最低溫度。最低溫度計置於百葉箱內木架上，水平橫置，球部在左，頂端在右。

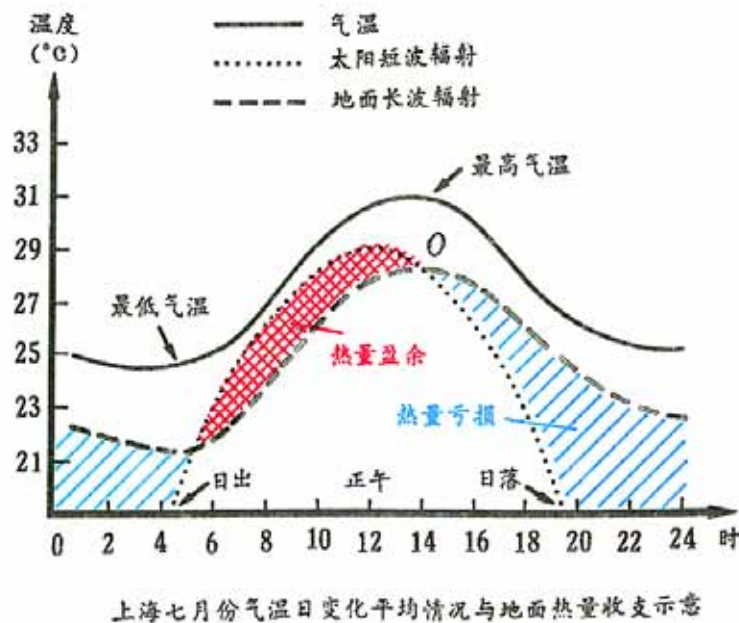


圖 22 上海七月份氣溫日變化平均情況與地面熱量收支示意圖



圖片說明：先注意縱坐標表示氣溫，每格表示二度。再看橫坐標表示時間，每格表示二小時。氣溫最低值在日出後是 25°C，氣溫最高值在下午二時是 31°C。日出在 4：30，日落在 19：30。

為什麼氣溫最高值在下午 2：00？

看地面長波輻射曲線。日出以後，隨太陽高度角的逐漸增大，太陽輻射不斷增強，地面獲得熱量不斷增多，地面溫度不斷上升，地面輻射不斷增強。大氣吸收地面輻射，氣溫隨之上升。

太陽短波輻射最大值在正午，正午後太陽輻射逐漸減弱，但地面長波輻射最高值在下午 2：00 這是因為地面獲得太陽輻射的熱量仍比地面輻射失去的熱量多，地面儲存的熱量繼續增多，地面溫度繼續升高，地面輻射繼續增強，氣溫也繼續升高。（注意氣溫曲線的最高值和地面長波輻射的最高值都是下午二時，說明了氣溫變化和地面長波輻射的變化趨勢大致是一樣的，這也說明了氣溫變化主要決定于地面長波輻射的變化）。

隨著太陽輻射的進一步減弱，地面獲得太陽輻射的熱量開始少於地面失去的熱量時，也就是地面熱量由盈餘為虧損時，地面溫度達到最高值，地面再將熱量傳給大氣，需要一段時間，因此午後 2 時左右，氣溫才達最高值。

注意“o”點是熱量盈餘和熱量虧損的交點。

地面獲得的太陽輻射的熱量比地面輻射失去的熱量多，則熱量盈餘，反之，則熱量虧損。

熱量盈餘和熱量虧損部分有一個交點；一是與最高氣溫點，另一是與最低氣溫點，這兩點大致與地面長波輻射曲線的和一致的。



圖 23 1 月世界等溫線的分佈圖



圖 24 7 月世界等溫線的分佈圖



圖片說明：世界上大部分地區七月最熱，一月最冷，所以等溫線以一月，七月為代表。仔細觀察一月份等溫線的特點。

- (1)、北半球的等溫線在陸地上向南（低緯）凸出，海洋上是向北（高緯）凸出。
- (2)、世界寒冷中心在北半球西伯利亞地區，極端最低氣溫在南極大陸上。

再仔細觀察七月份等溫線的特點：

- (1)、北半球等溫線在大陸上是向北（高緯）凸出，海洋上是向南（低緯）凸出。
- (2)、世界炎熱中心在北回歸線附近的沙漠地區。

通過比較，可以得出下列結論：

一、兩幅氣溫分佈圖，都是赤道向兩極氣溫逐漸降低，說明了太陽直射點的季節位移。

二、等溫線並不完全與緯度平行，說明除了太陽輻射原因外，另與海陸分佈，地形起伏，洋流等因素有關。

三、圖中南半球等溫線不如北半球彎曲，說明南半球水域廣大，海洋表面物理性質比陸地簡單，而大陸地形起伏，性質複雜所以彎曲多變。

四、北半球冬，夏等溫線去向不同，主要是由於海陸的熱力性質差異造成的，冬季陸地比海洋冷，夏季比海洋熱，因之，一月份等溫線向南凸出，七月份等溫線

向北凸出。

五、必須考慮洋流對等溫線分佈的影響（暖流寒流）。

六、世界最熱的地方——阿濟濟亞，極端最高氣溫在 58°C，這是因為位於沙漠地帶，受輻熱帶高壓帶和東北信風控制的緣故，最冷處在南極大陸主要是緯度高，常年在冷高壓控制下。

第三節 大氣的運動

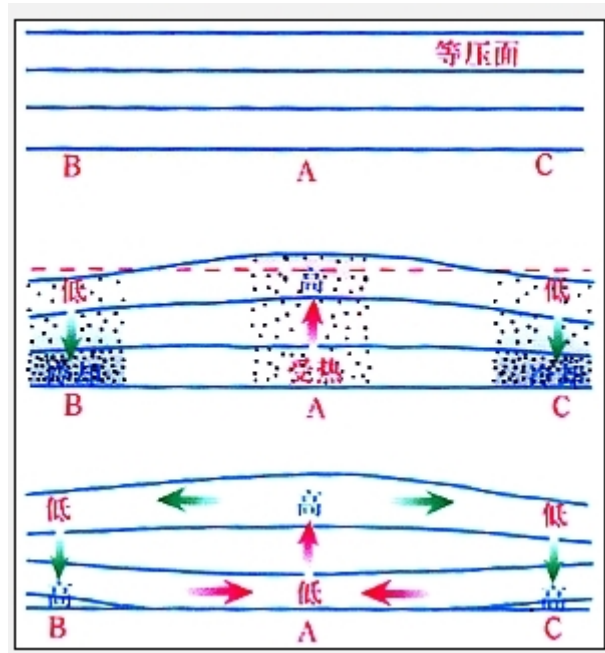


圖 1 冷熱不均引起的熱力環流圖

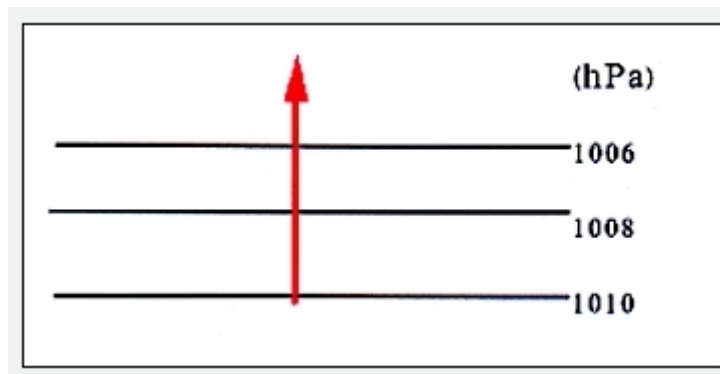


圖 2 水平氣壓梯度力圖

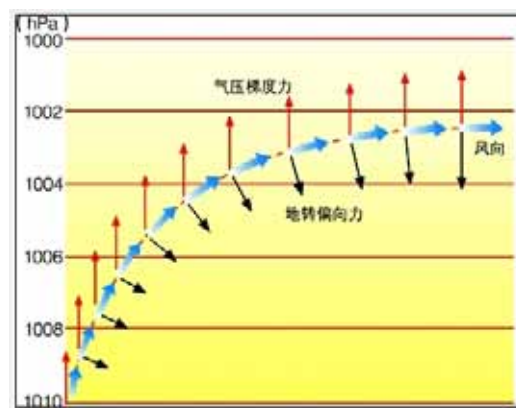


圖 3 在氣壓梯度力和地轉偏向力共同作用下形成的風（北半球）圖

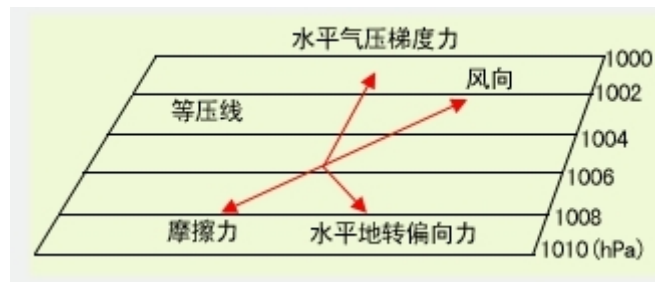


圖 4 近地面大氣中的風向

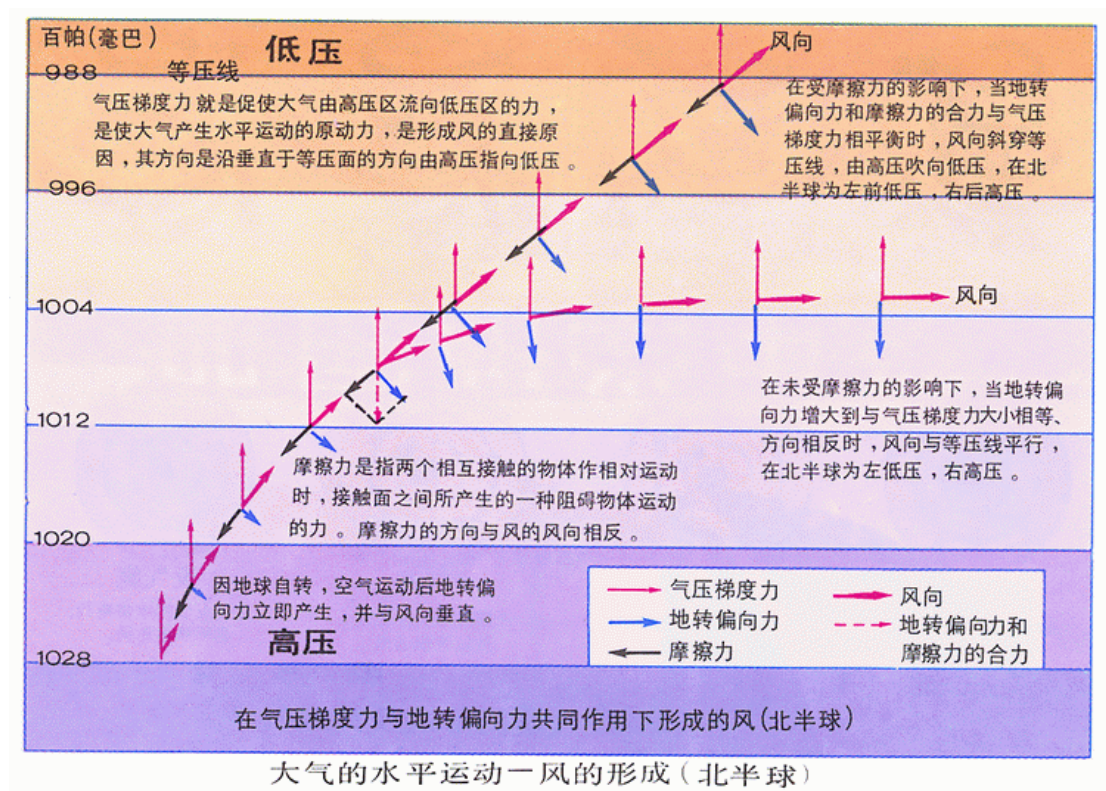
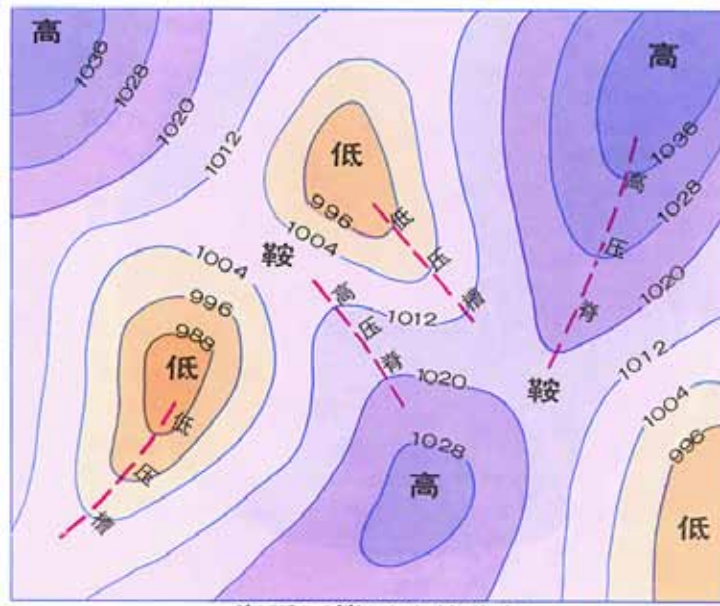


圖 5 大氣的水平運動-風的形成圖



海平面等压线的分布

圖 6 海平面等壓線分佈圖



圖 7 低氣壓圖

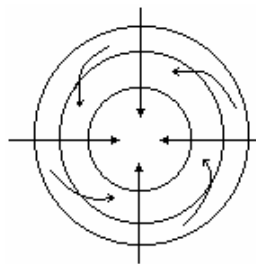


圖 8 北半球低氣壓氣流的運動方向圖

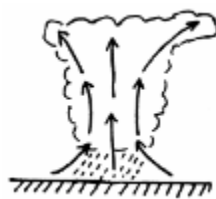


圖 9 氣旋控制下的天氣狀況圖

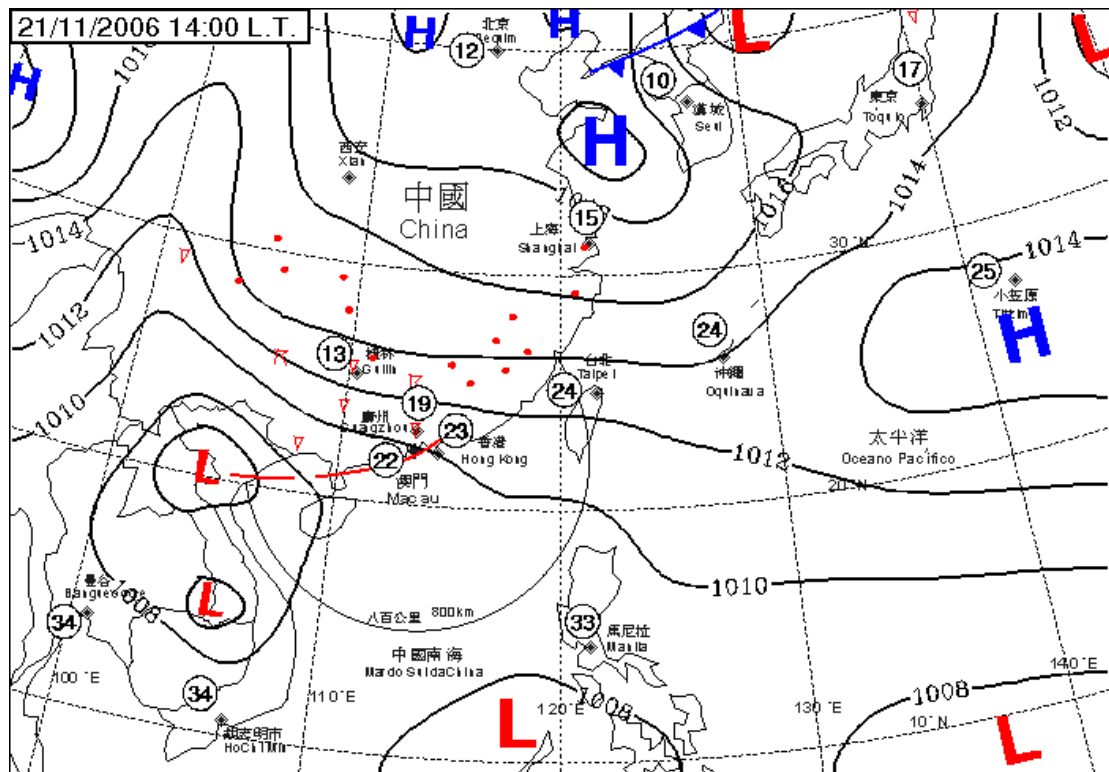


圖 10 2006 年 11 月 21 日 14 時地面天氣圖



圖 11 龍捲風圖

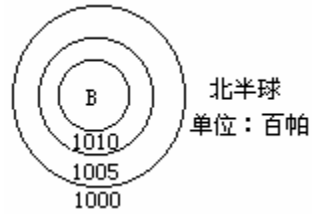


圖 12 北半球高氣壓場圖

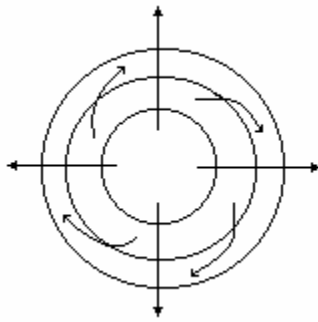


圖 13 北半球高氣壓氣流的運動方向圖

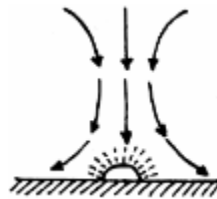


圖 14 反氣旋控制下的天氣狀況圖

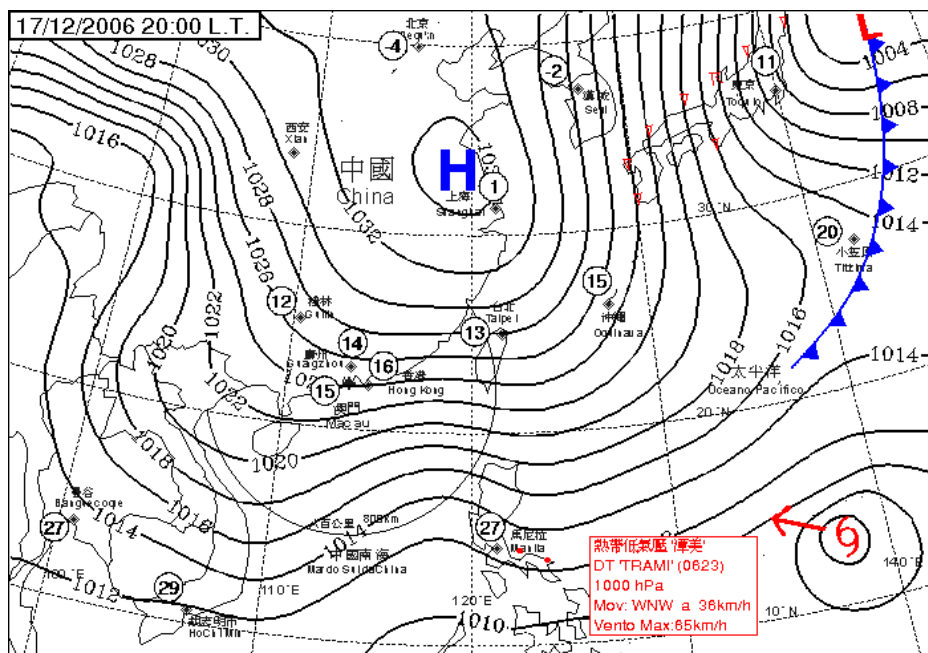


圖 15 2006 年 12 月 17 日 20 時地面天氣圖

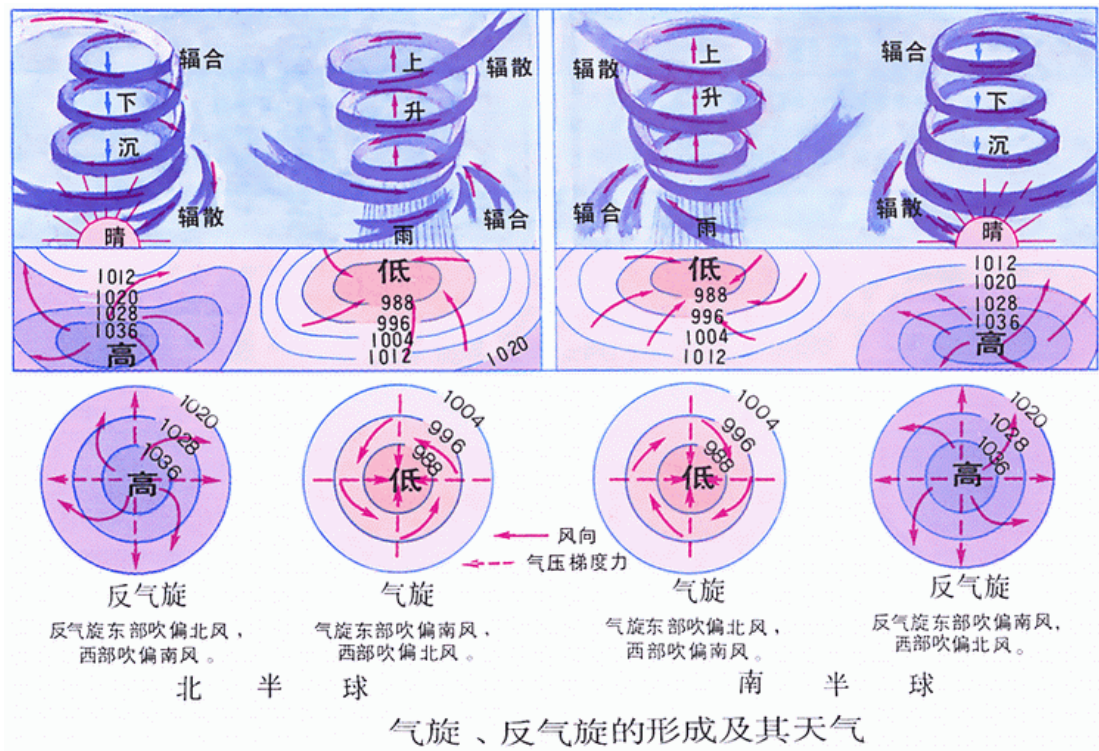


圖 16 氣旋、反氣旋的形成及其天氣圖



圖片說明：

在上圖表示氣旋在向心輻合和旋轉作用下，高氣壓的空氣向低氣壓吹，你氣壓的空氣被迫上升，高層空氣輻散在上升的過程中小氣凝結形成雲層，導致降水，所以，在氣旋來臨時，一般都是壞天氣，在圖上可以看到雨區的圖例。例如，我國東南部在夏秋季節，沿海多颱風帶來降水，颱風是發源于太平洋熱帶海洋上的氣旋。

上圖為剖面圖，下圖為正面圖。

反氣旋中心氣壓高，風從高氣壓吹向低氣壓即風從中心向四周吹去，在地轉偏向力的作用下，北半球呈順時針方向旋轉向外吹去，形成了反氣旋。圖中黑線表示實際風向，在反氣旋東部吹偏北風，西部吹偏南風。

再看反氣旋中心高氣壓空氣下沉、(高層空氣輻全下沉)下沉空氣乾燥，沒有降水的條件，所以是好天氣，天氣晴朗，所以我們在廣播中經常聽到，某地在高氣壓控制下天氣晴，又如長江中下游地區副熱帶高氣壓控制下，那麼天氣一定是晴熱的了。

澳門特別行政區
地球物理暨氣象局

Região Administrativa
Especial de Macau

Direção dos Serviços
Meteorológicos
e Geofísicos

Macao Special
Administrative Region

Meteorological and
Geophysical Bureau

所訂之熱帶氣旋稱號及受影響
地區之最高(平均)風力

- a) 熱帶低氣壓
達至每小時62公里
- b) 熱帶風暴
由每小時62公里至每小時88公里
- c) 強烈熱帶風暴
由每小時89公里至每小時117公里
- d) 颱風
由每小時118公里以上

Designação de tempestade tropical e
a velocidade média do vento máximo
na zona de influência

- a) depressão tropical
até 62 km/h
- b) ciclone tropical
de 62 km/h até 88 km/h
- c) ciclone tropical severo
de 89 km/h até 117 km/h
- d) tufão
acima de 118 km/h

Designation of the tropical cyclone and
the maximum mean wind velocity on
the affected zone

- a) tropical depression
up to 62 km/h
- b) tropical storm
from 62 km/h to 88 km/h
- c) severe tropical storm
from 89 km/h to 117 km/h
- d) typhoon
over 118 km/h

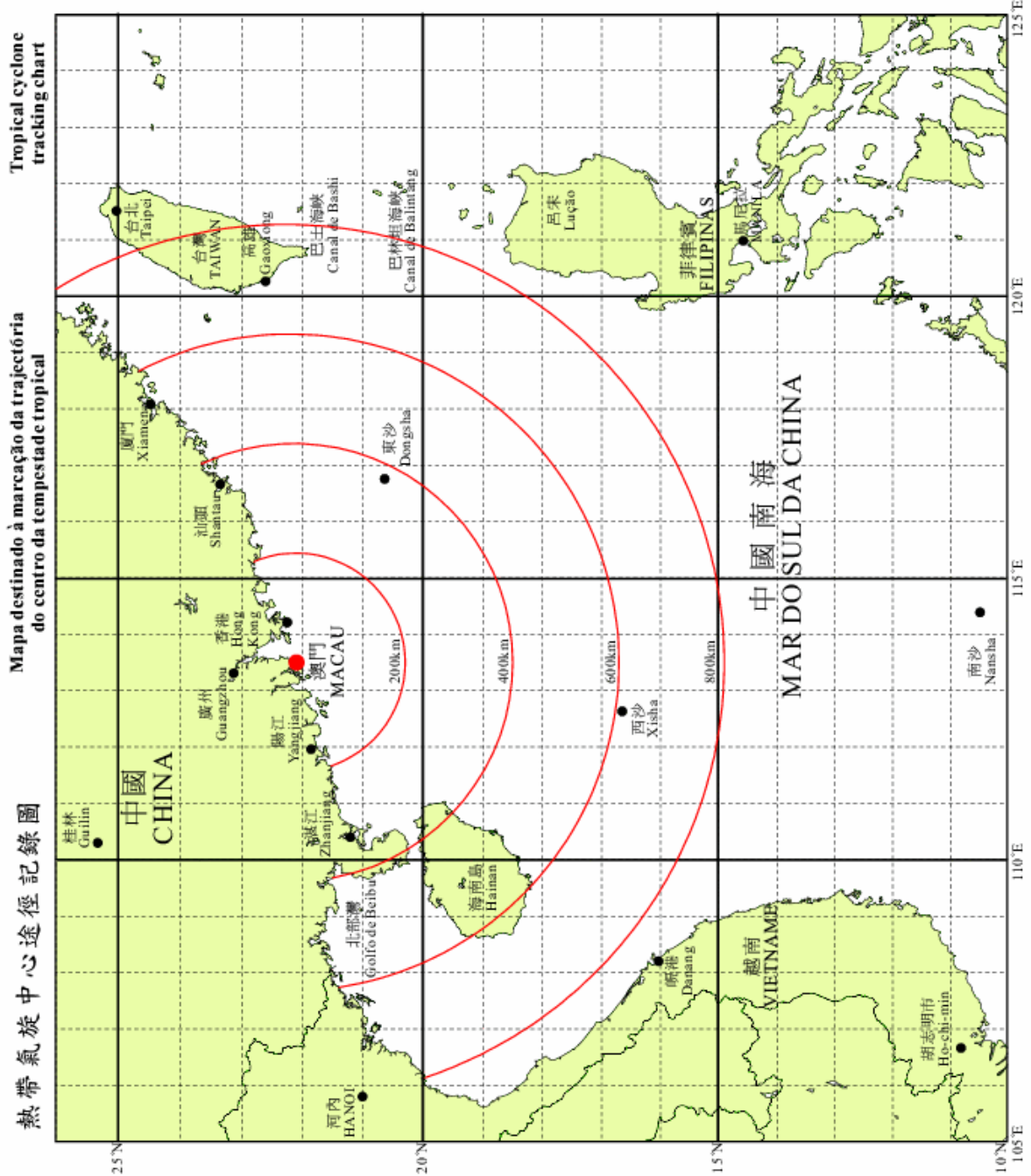


















圖 17 熱帶氣旋中心途徑記錄圖

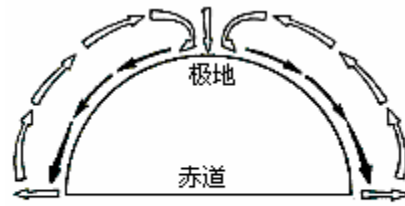
熱帶氣旋信號 CÓDIGO DOS SINAIS DE TEMPESTADE TROPICAL TROPICAL CYCLONE WARNING SIGNALS

本表所指之信號懸於下列地點：嘉路一世船塢、東望洋炮台、大炮台及路環九澳港海關站
Os sinais a que se refere este código são igados nos seguintes locais: Doca de D. Carlos I, Fortaleza da Guia, Fortaleza do Monte, Posto Alindgário do Porto de Coloane e Ka-Hó.
Signals are displayed at the following places: D. Carlos I Quay, Guia Lighthouse, Monte Fortress and Coloane and Ka-Hó Port Checkpoint.

風球號數 NÚMERO DOS SINAIS NUMBER OF SIGNALS	信號形狀 ASPECTO DOS SINAIS SHAPE OF SYMBOLS DISPLAYED		信號之意義 SIGNIFICADO DOS SINAIS MEANING OF SIGNALS	安全措施提示 INDICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES RECOMMENDED SAFETY PRECAUTIONS
	日間 DE DIA DURING THE DAY	晚間 DE NOITE AT NIGHT		
1			<p>戒備信號：熱帶氣旋中心在澳門特別行政區 800 公里範圍內，可能影響澳門特別行政區。</p> <p>Sinal de alerta: o centro de uma tempestade tropical está a menos de 800 quilómetros da RAEM podendo vir a afectar a RAEM.</p> <p><i>Alert signal: the centre of a tropical cyclone is less than 800 kilometers from MSAR and may later affect the MSAR.</i></p>	<p>檢查可能被風吹去或吹毀的物品是否安全：柵欄、棚架、花盆、天線等。細小船隻應保持在避風棚附近。</p> <p>Verificar a segurança dos objectos que possam ser arrastados ou destruídos pelo vento: tapumes, andaimes, vasos, antenas, etc. Manter as pequenas embarcações na vizinhança dos abrigos.</p> <p><i>Check the safety of objects which might be carried or destroyed by the winds such as fences, scaffoldings, flower pots, antennae (aerials), etc. Keep boats and small crafts in the nearby shelters.</i></p>
3			<p>熱帶氣旋中心移動，可能引致澳門特別行政區吹強風，風速達每小時 41 至 62 公里，陣風的每小時 110 公里。</p> <p>O centro da tempestade tropical movimenta-se de forma a ser possível que se façam sentir na RAEM ventos compreendidos entre 41 km/h e 62 km/h com rajadas de cerca de 110 km/h.</p> <p><i>The centre of a tropical cyclone follows a pattern of movement that winds to be experienced in MSAR may possibly range from 41 to 62 km/h and gusts about 110 km/h.</i></p>	<p>所有船隻應駛入避風塘及安全之港口；檢查門窗是否穩固；鎖通渠道；留意電視台或電台播出有關之熱帶氣旋消息。</p> <p>Recolher as embarcações aos abrigos e portos de segurança; Verificar a segurança das portas e janelas; desobstruir as sarjetas e gotiças; acompanhar os boletins meteorológicos emitidos pelo rádio, televisão e outros meios electrónicos de comunicações.</p> <p><i>Lead ships and other sailing crafts into safety shelters or ports. Check the safety of doors and windows. Clear drains and rain collectors of obstructions. Follow bulletins broadcast by radio, television and others etc through communications devices.</i></p>
8NW 西北			<p>熱帶氣旋中心逐漸接近澳門特別行政區，可能引致澳門特別行政區吹信號所指方向之烈風，風速達每小時 63 至 117 公里，陣風的每小時 180 公里。</p> <p>O centro da tempestade tropical está a aproximar-se sendo possível o registo na RAEM de vento do quadrante indicado entre 63 km/h e 117 km/h com rajadas de cerca de 180 km/h.</p> <p><i>The center of a tropical cyclone is nearing and winds recorded in MSAR, from the quarter indicated, may possibly range from 63 to 117 km/h with gusts reaching about 180 km/h.</i></p>	<p>所有學校停課。 小孩應留在家中。 將門窗緊閉。 完成一切安全措施。 跨海大橋隨時封閉，但於事前將發出通告。 各電視台及電台會全日廣播。</p> <p>São encerrados todos os estabelecimentos de ensino. As crianças devem permanecer em casa. Portas e janelas fechadas, com segurança. Concluir todas as medidas habituais de precaução. As pontes podem ser encerradas a qualquer momento, havendo um aviso prévio. As emissores passam a trabalhar em regime permanente.</p> <p><i>Classes of all schools are suspended. Children should remain indoors. Doors and windows should be safely bolted. Conclude all precautionary safety measures. Bridges will close to all traffic at any moment, pending prior notice. Television and radio stations broadcast round-the-clock.</i></p>
8SW 西南				
8NE 東北				
8SE 東南				
9			<p>熱帶氣旋中心繼續移近澳門特別行政區，預料其強度足以使澳門特別行政區遭受嚴重影響。</p> <p>O centro da tempestade tropical continua a aproximar da RAEM e prevê-se que a RAEM será severamente afectada.</p> <p><i>The center of a tropical cyclone is approaching MSAR and it is expected that MSAR might be severely affected.</i></p>	<p>行人及車輛應盡量避免外出或行駛。 將容易被風吹擊之門窗用橫門或較重傢俬加固。 留意廣播機構發出之提示及報告。 注意短暫之平靜，一般是表示熱帶氣旋之中心正在澳門特別行政區上空掠過。</p> <p>Circulação de peões e viaturas reduzido ao mínimo indispensável. Reforçar as portas e janelas mais expostas com trancas ou móveis pesados. Seguir as recomendações e avisos difundidos pelos meios de comunicação. Estar atento a que uma acalmia temporária indica normalmente que o centro da tempestade tropical está sobre RAEM.</p> <p><i>Circulation of pedestrians and vehicles should be reduced the minimum; Reinforce doors and windows with crossbars or lie any furniture; Follow recommen dations and warnings through infornations media oftenly; Beware - a temporary calm in the midst of hurricane force winds generally indicates that the center of the tropical cyclone is over MSAR.</i></p>
10			<p>熱帶氣旋已接近澳門特別行政區，其中心將在接近澳門特別行政區之地方掠過，平均風速可能超過每小時 118 公里以上，並吹暴風程度之陣風。</p> <p>Aproxima-se uma tempestade tropical cujo centro passará nas vizinhanças imediatas da RAEM, admitindo-se que o vento médio exceda os 118 km/h com rajadas de grande intensidade.</p> <p><i>The center of the on-coming tropical cyclone shall strike at the immediate approaches of MSAR. The mean wind speed should exceed 118 km/h with gusts of gre at intensity.</i></p>	<p>備註：當有熱帶氣旋時此信號不會被採用。</p> <p>Nota: Este sinal não é usado para situações de tempestades tropicais.</p> <p><i>Note: This signal is not applied during tropical cyclone situation</i></p>

強烈季候風信號		SINAL DE VENTOS FORTES DE MONÇÃO		STRONG MONSOON SIGNAL	
黑球 BOIA PRETA BLACK BALL			<p>在澳門特別行政區錄得超過每小時 41 公里以上之季候風。</p> <p>São registados na RAEM ventos de monção excedendo 41 km/h.</p> <p><i>Strong monsoon winds of excceding 41 km/h is recorded in MSAR.</i></p>		

圖 18 熱帶氣旋信號圖



赤道与极地间的闭合环流图

圖 19 單圈環流圖

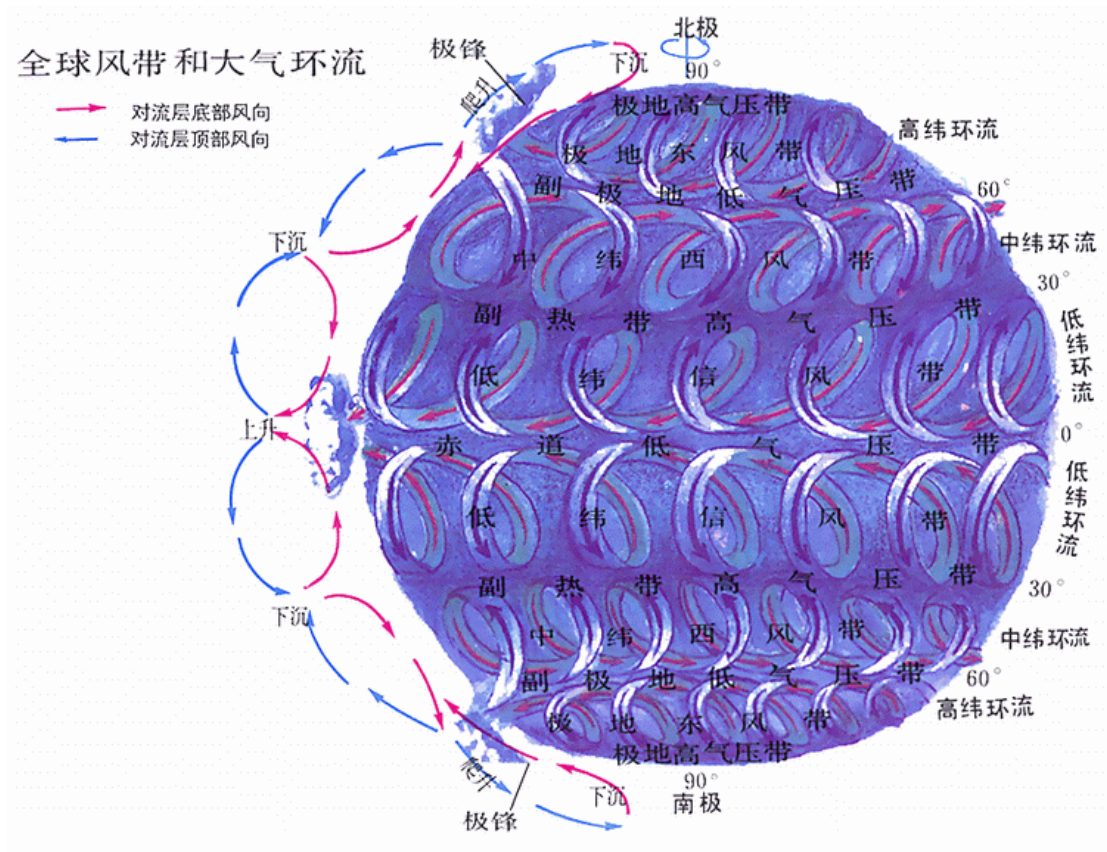


圖 20 全球風帶和大氣環流圖

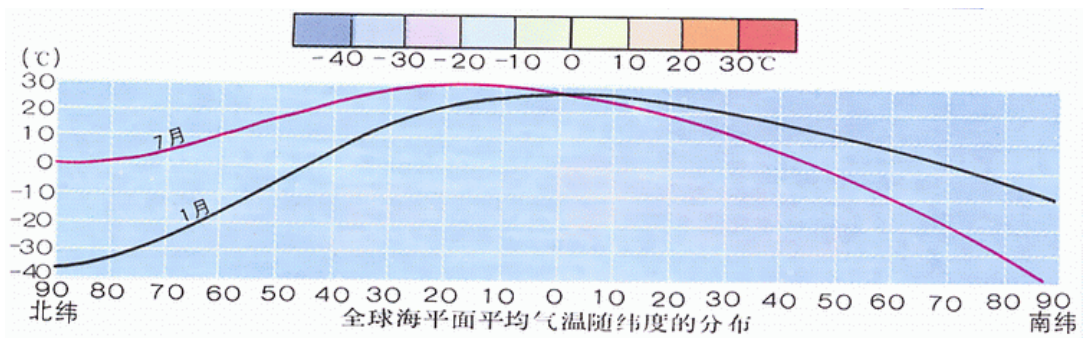


圖 21 全球海平面平均氣溫隨緯度的分佈圖

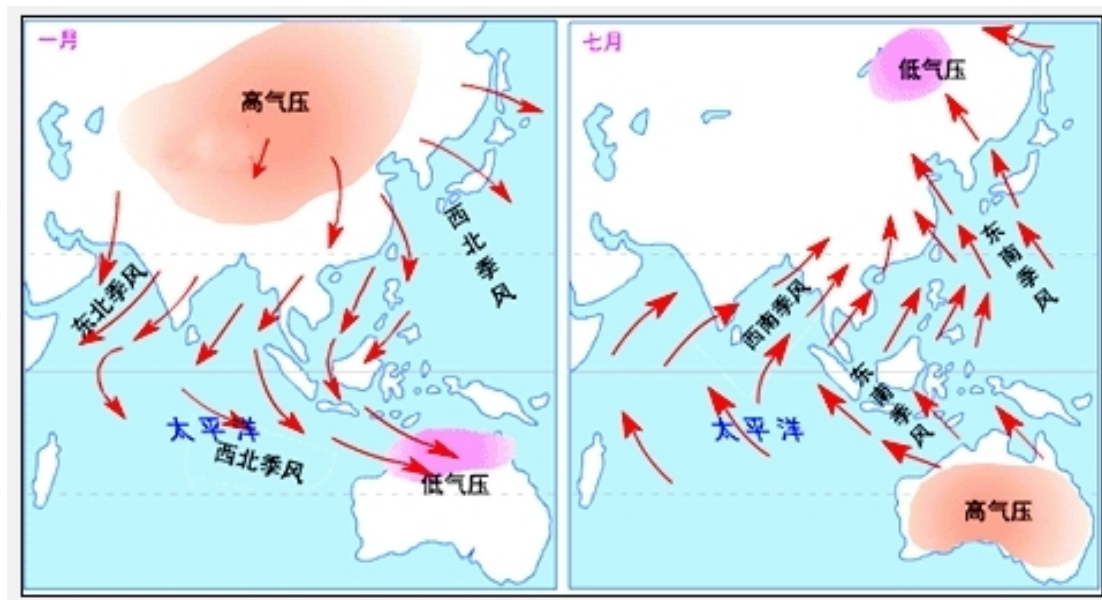


圖 22 亞洲季風圖



圖片說明：東亞位於世界最大的亞歐大陸東部，面臨世界最大的太平洋，海陸的氣溫對比和季節變化都比其他任何地區顯著，所以季風現象最突出。

第四節 大氣降水

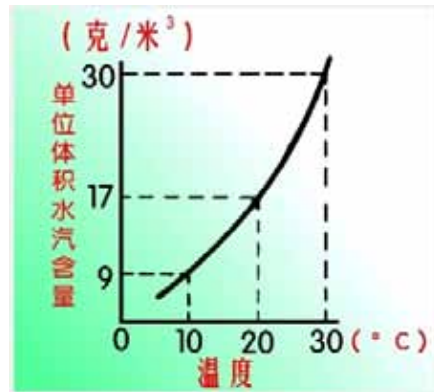


圖 1 飽和狀態與氣溫的關係圖

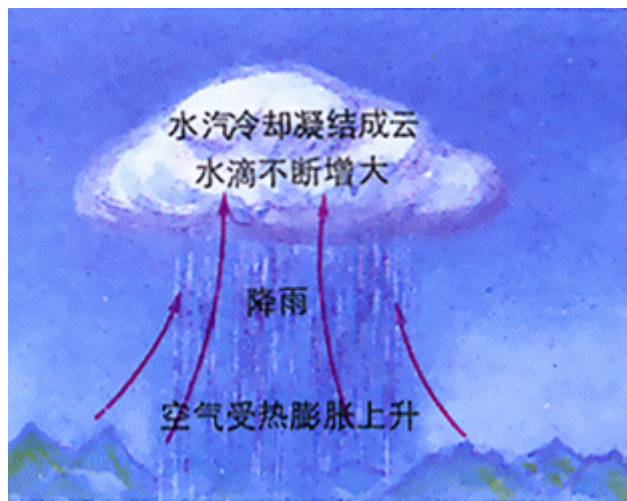
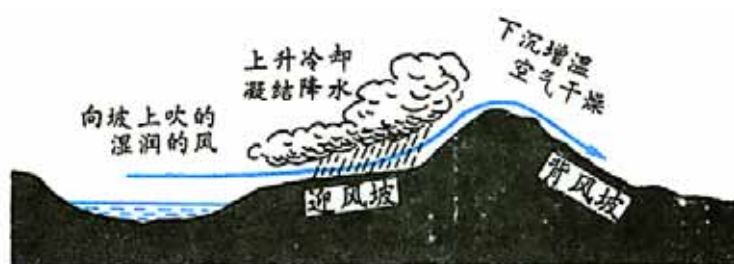
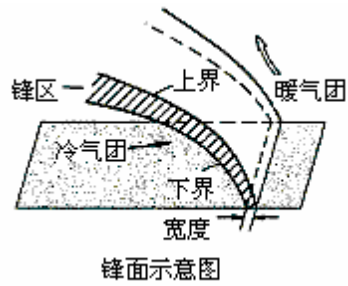


圖 2 對流雨圖



地面狀況對氣流的影響
(迎风坡和背風坡)

圖 3 地面狀況對氣流的影響圖



锋面示意图

圖 4 鋒面示意图



锋面雨示意图

圖 5 鋒面雨示意图

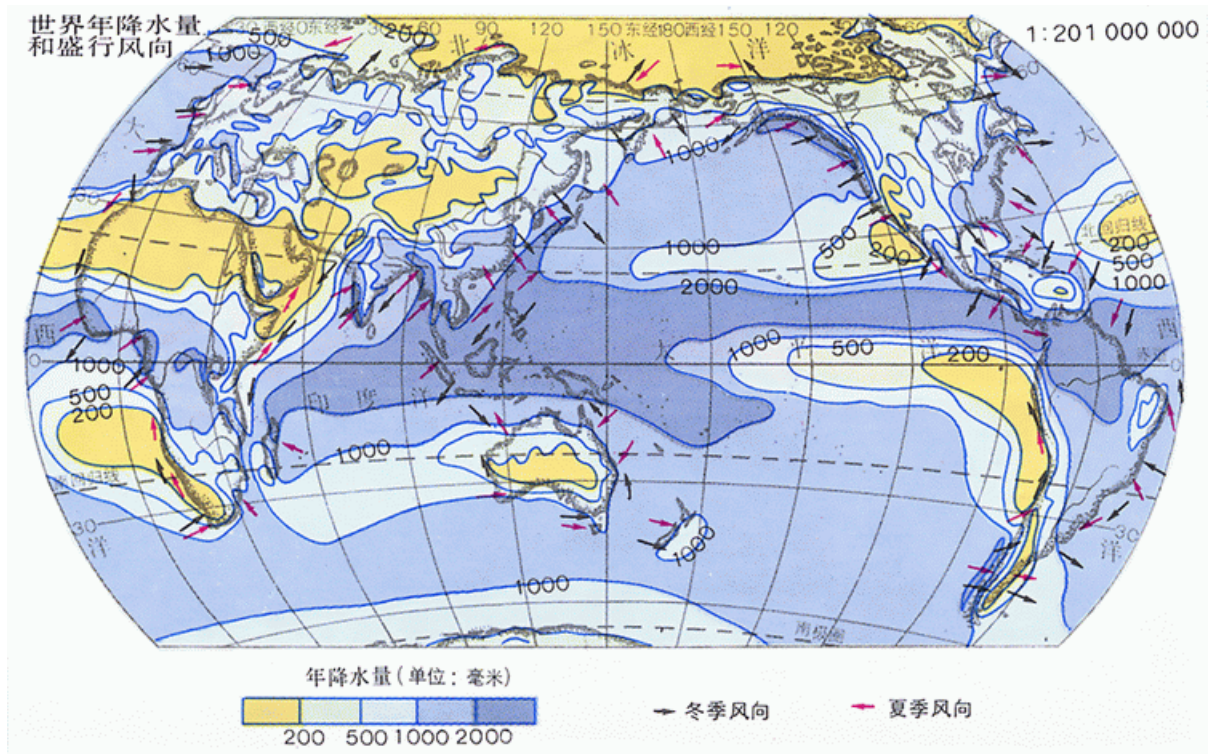


圖 6 世界年降水量和盛行風向圖

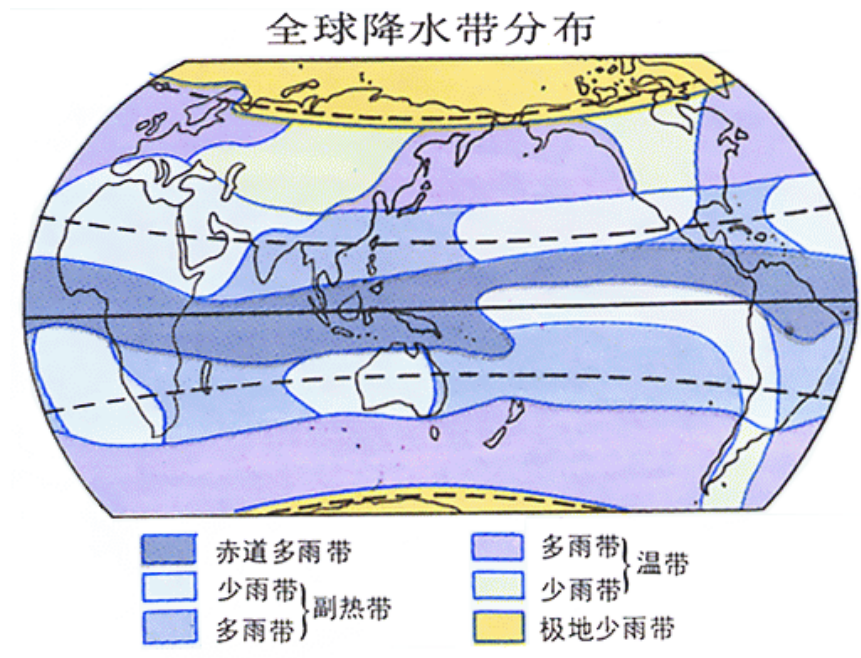


圖 7 全球降水帶分佈圖

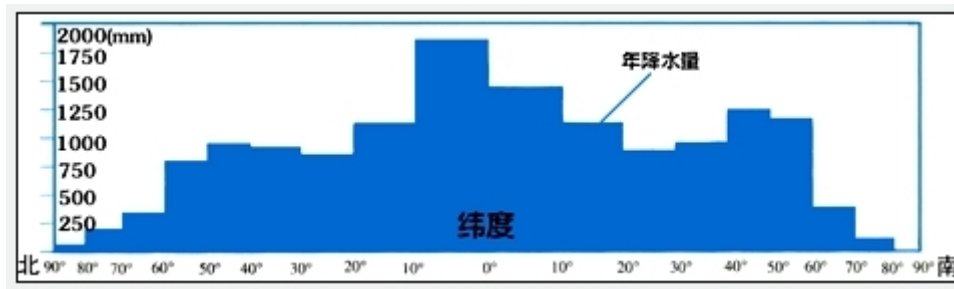


圖 8 全球降水量的緯度變化圖

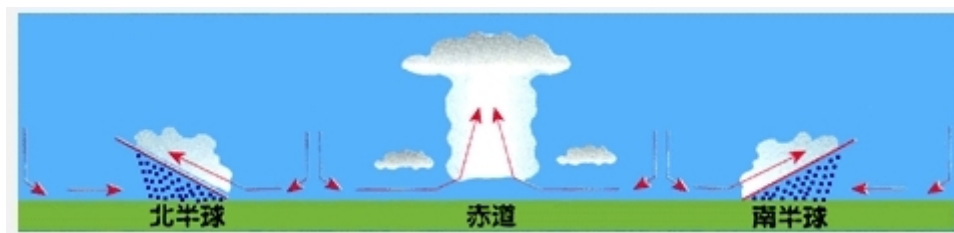


圖 9 全球大氣環流與降水圖

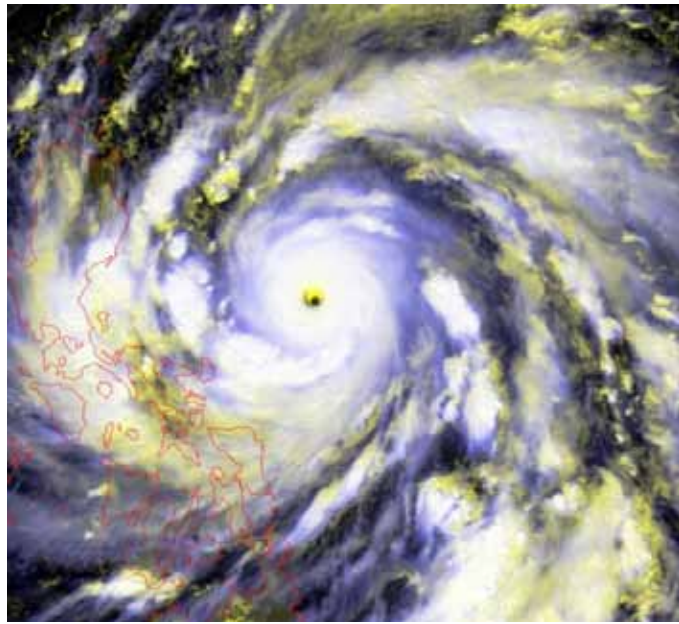


圖 10 熱帶氣旋的典型雲團圖



圖片說明：西北太平洋上的颱風謝柏 (Zeb, 1998)。圖中所見是熱帶氣旋的典型雲團，像一個旋轉著的圓盤。

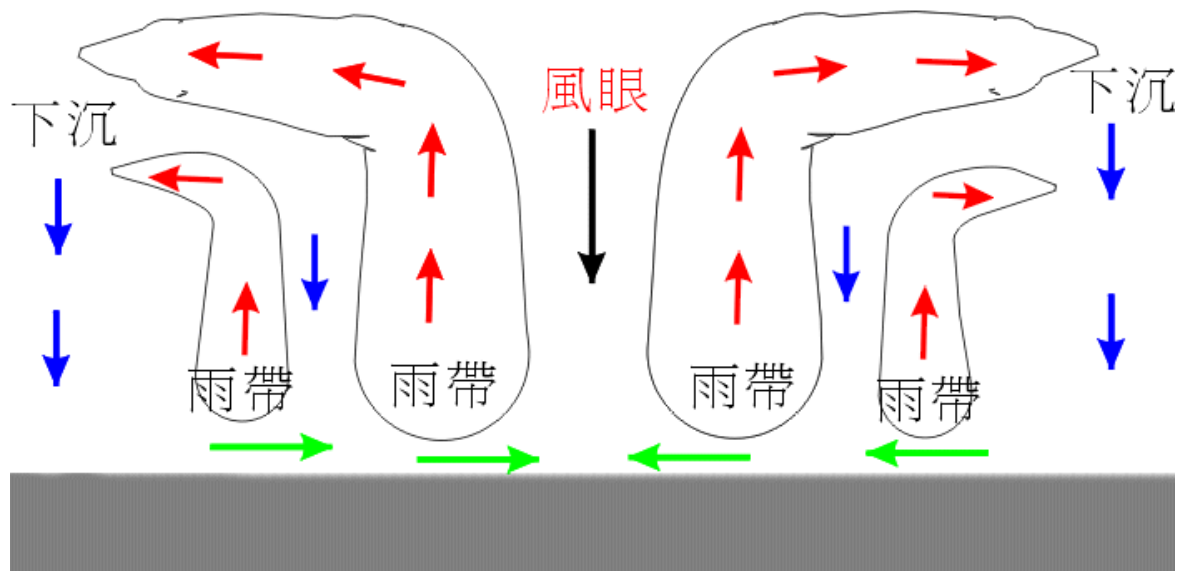


圖 11 颱風的典型垂直剖面圖



圖片說明：一個成熟颱風的典型垂直剖面圖，中央部份就是風眼和眼壁。

第五節 天氣與氣候

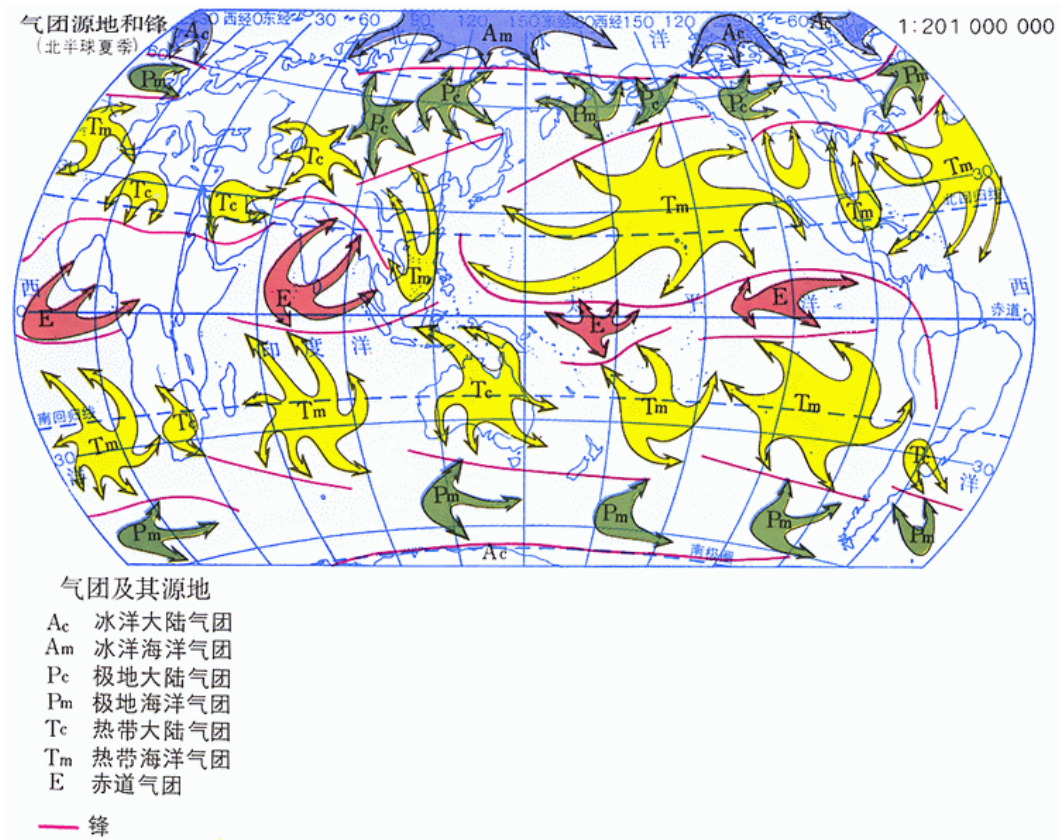


圖 1 氣團源地和鋒圖

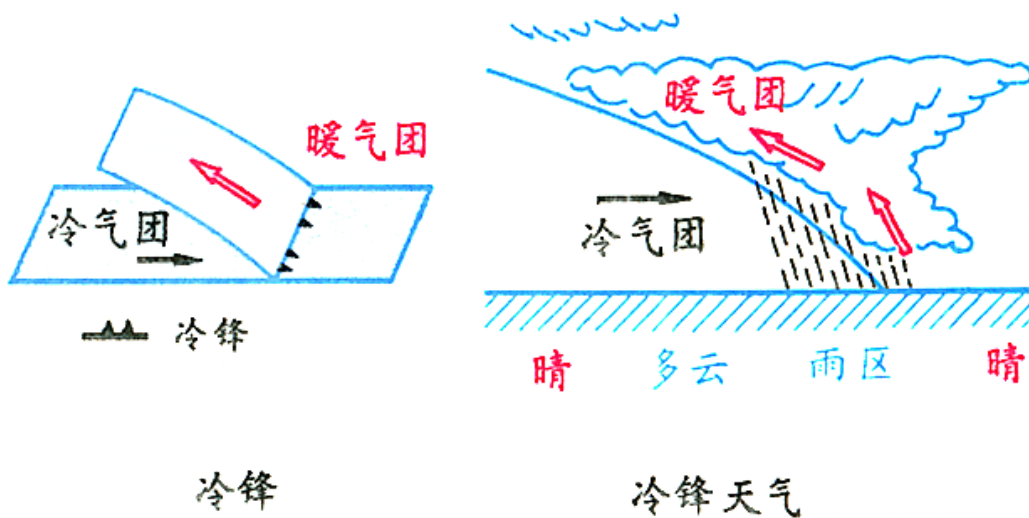


圖 2 冷鋒與冷鋒天氣圖

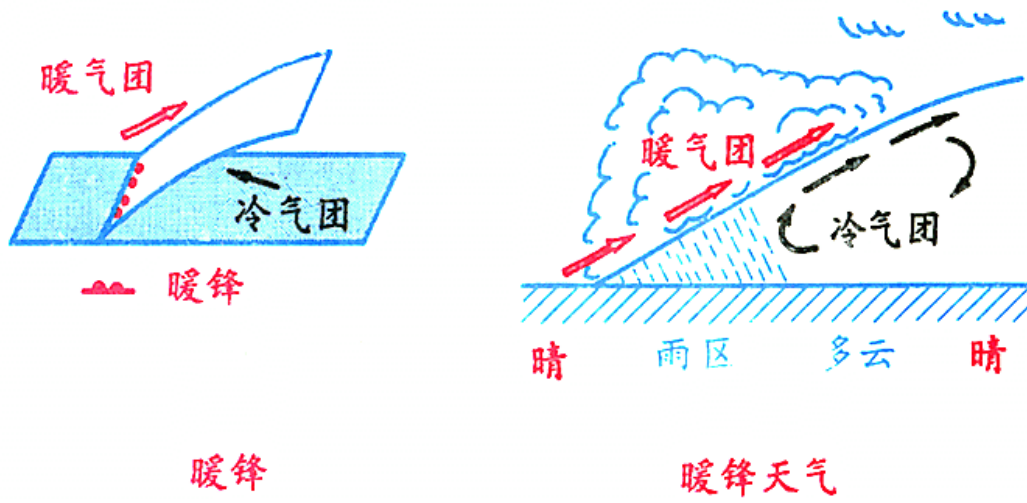


圖 3 暖鋒與暖鋒天氣圖

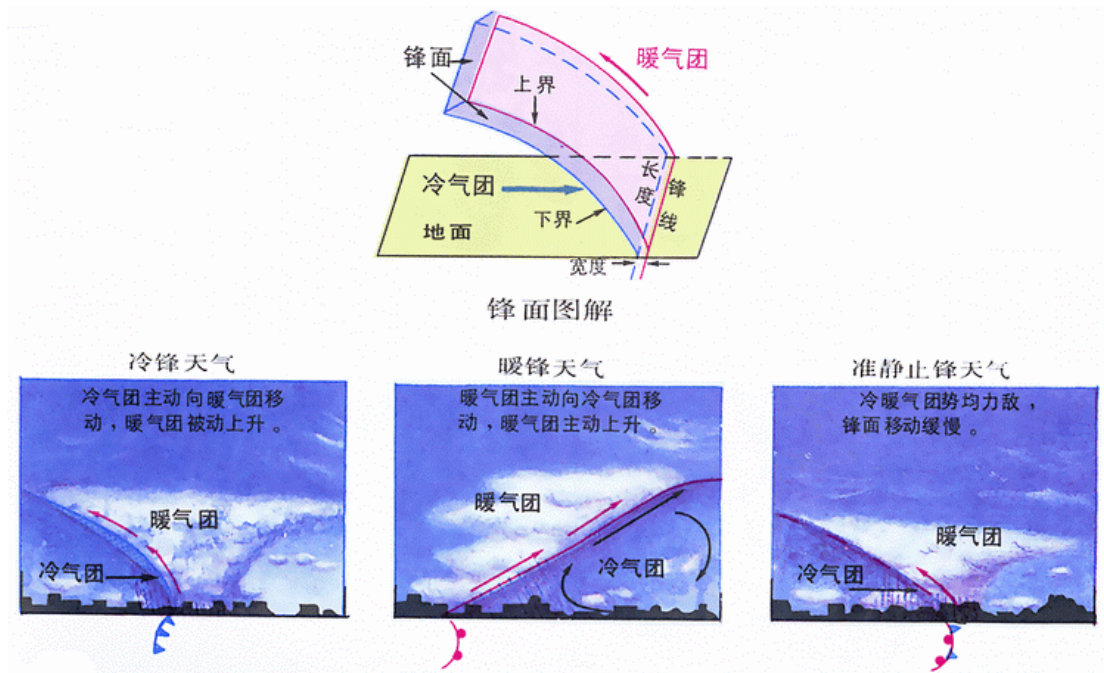


圖 4 鋒面圖解

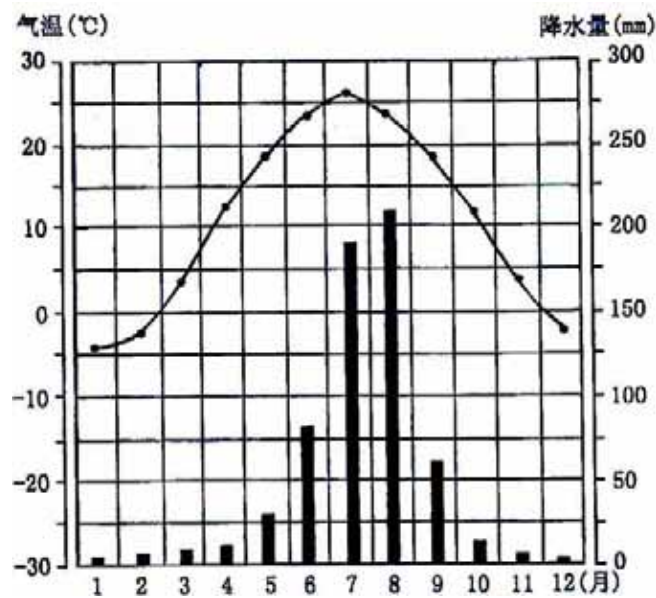


圖 5 北京氣溫曲線、降水柱狀圖

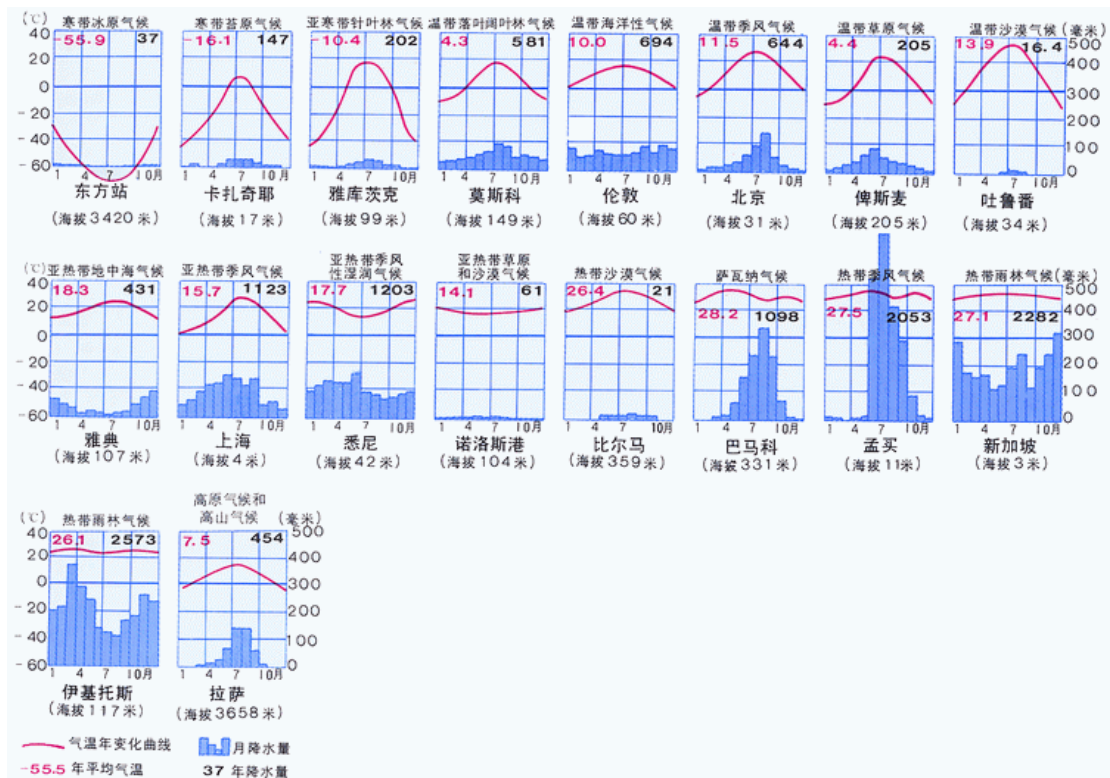


圖 6 地方氣候圖

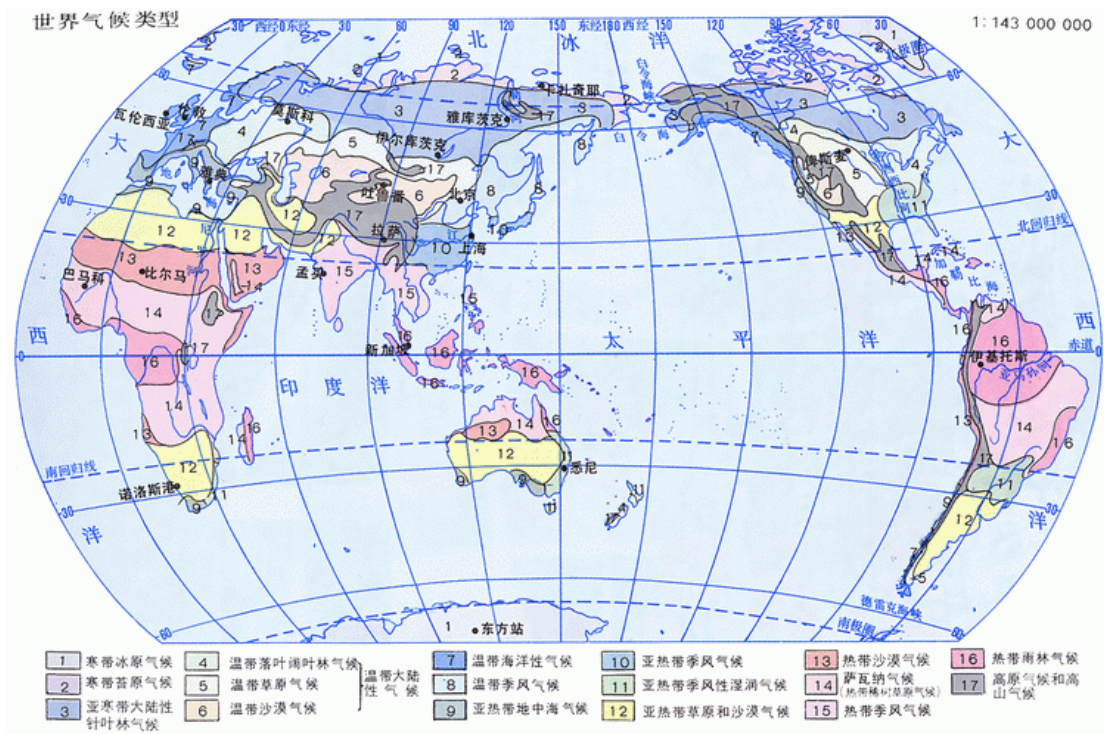


圖 7 世界氣候類型分佈圖

四. 學生作業



學生制作的地理模型

五. 學生參加互動氣象講座照片

