氣象觀測

文／高長霖　中央氣象局技士

氣象預報是一個非常複雜的工作，藉由大量資料的分析、科學理論、數值運算及經驗法則，預報人員可據以預測大氣的未來變化。氣象預報的準確度與你我的生活息息相關，但是「天有不測風雲」，如何能探知老天爺的脾氣，則有賴於正確的測量大氣變化的要素，如氣壓、氣溫、溼度、雨量、風速風向等等的資料，這就是氣象觀測的範疇。因此，氣象觀測是氣象業務中最重要的基本工作，舉凡天氣預報實務，氣象學各方面的研究，皆以觀測之結果爲依據。

氣象觀測的種類

氣象觀測由於觀測之範圍、項目、目的及方法的不同，可分爲：地面觀測、高空觀測、氣象雷達、氣象衛星及海上浮標、船舶、飛機等。

1. 地面觀測

地面氣象觀測站的主要觀測項目有氣壓、氣溫、溼度、降水量、風速、風向、全天空輻射量、日照時數、雲量、雲狀、雲底高度、能見度、蒸發量及天氣現象等。觀測儀器大部分安置於觀測坪內（圖1），輻射、日照及風的觀測

圖1 觀測坪

儀器則安置於建築物樓頂或鐵塔上。觀測人員每3個小時或每個小時觀測1次氣象參數，全球的地面觀測站大約有10,000個。圖2是中央氣象局局屬氣象站的分佈。

由於臺灣位於副熱帶地區，又有複雜的山脈地形，常會發生劇烈的天氣現象，爲充分掌握各地區的降水情況，並配合防災單位的預警措施，中央氣象局除了局屬地面氣象站之外，另於臺灣地區建置大約400個自動雨量觀測站，該系統的即時觀測資料可充分提供預報及防災等相關單位的運用。

圖2 中央氣象局局屬氣象及雷達站分佈圖

2. 高空觀測

地球大氣的垂直伸展可達數十公里，若要瞭解大氣運動的來龍去脈，除了地面觀測資料之外，更需要高空觀測資料。透過探空氣球的施放，自動高空氣象觀測系統利用無線電及GPS衛星定位技術，可自動記錄地面到30公里處的觀測結果。觀測項目包含氣壓、氣溫、溼度、風向及風速等。全球約有900個高空觀測站，其中約600個站，每天於格林威治時間00時及12時各觀測一次。中央氣象局的高空觀測站位於臺北、花蓮。

3. 氣象雷達

氣象雷達是利用天線發射高能電磁脈波，當電磁脈波碰到大氣中的水滴時，水滴會造成電磁脈波反射及散射，雷達天線接收到這些微弱的電磁波能量以及頻率變化後，就可以進一步計算各種參數，並且製作出我們常看到的雷達回波圖。氣象雷達的觀測範圍可達數百公里，中央氣象局的雷達觀測站位於北部五分山、東部花蓮、南部墾丁及西部七股等4處。

4. 氣象衛星

上述的3種觀測站都是位於陸地上，無法得知廣大洋面區域上的大氣狀況，必須藉由裝載氣象偵測儀器的人造衛星，將偵測到水平範圍達數千公里區域內的可見光、紅外線等數據資料，即時傳輸到地面接收站，經過繁複處理後的產品，即可提供預報作業的參考。

氣象衛星可分爲兩類：(1)地球同

步衛星：位於赤道上空36000公里處，繞地球的轉速和地球自轉角速一樣，在地球上看來都在同一地點上空。(2)繞極軌道衛星：它是沿著地球兩極不停的繞，它的路徑和太陽一直保持固定的角度，繞一圈地球約需102分鐘。

氣象觀測的主要項目及儀器

1. 氣壓

氣壓是大氣壓力的簡稱，是在水平面上單位面積承受大氣的重量，也就是大氣從地面延伸到大氣層頂的垂直空氣柱的重量。全世界各地的觀測站同一時間量測到的氣壓值，可繪製成天氣圖上的等壓線。氣壓觀測儀器需安置於隔離的氣壓室內（圖3）。

圖3 氣壓儀

2. 氣溫與溼度

氣象觀測所稱之氣溫，係指在距地面約1.25至2公尺高度，通風良好且不受太陽直達輻射影響之環境下量測之空氣溫度。溼度就是空氣的潮溼程度，也就是表示空氣中包含多少水氣量。大氣中的水蒸氣是影響天氣變化的重要因素之一，而且大氣的乾溼程度對人類生活環境的關係也非常密切。溫溼度觀測儀器安置於觀測坪的百葉箱內（圖4）。

圖4 百葉箱

3. 降水量

我們平時所稱的下雨或降雨、下雪與下冰雹等現象，在氣象觀測時均統稱爲降水。降水量是指在固定時段內，從雲中降落到水平地面上的液態或固態（經融化後）降水，在沒有滲透到泥土、或被太陽蒸發或流失到溝渠情況下，累積的水層高度，稱爲那個時段內的降水量。雨量觀測儀器做成圓形的主要用意在降低因風速造成擾流的影響（圖5）。

圖5 雨量儀

4. 風

風就是空氣的流動，氣象觀測的地面風是指離地面以上約10公尺高度的風。風向是指風吹來的方向，一般用16個方位或360°表示。風速是指單位時間內空氣移動的距離，通常以公尺/秒表示。影響風向的主要因素爲大範圍的天氣系統及地形等自然或地理現象，而近地面的風向風速會受到建築物的影響而改變。（圖6）

圖6 風速風向儀

5. 全天空輻射與日照時數

全天空輻射量係包含入射於水平面之直達日輻射、由天空全方向入射之散亂光、以及雲等反射之反射光。當太陽輻射值≧120W/㎡時，自動觀測系統才會開始計算日照時數。

結語

氣象預報作業是先蒐集國內外之氣象觀測資料，經過電腦處理、分析後，可得到各種天氣圖供預報人員仔細研判，同時參考雷達、衛星資料作主觀修正分析，並利用大氣動力、熱力學理以綜觀瞭解過去及現在的大氣環流狀況，最後可得到天氣預報產品。因此，氣象觀測是氣象預報的基礎，而且全世界各地的觀測人員每天都兢兢業業的提供完整且正確的氣象觀測資料，爲準確的氣象預報而努力。

參考資料：中央氣象局全球資訊網 http://www.cwb.gov.tw。