

近年來國內中長期天氣預報研究評介

俞 家 忠

空 軍 氣 象 聯 隊

一 前 言

隨著工商發達，國富民裕，人們對準確天氣預報的需求亦更為殷切。大家所需要的不僅是預報時效比較短的「短時預報」，預報時程較長的「中長期天氣預報」，亦是索要之列。長期天氣預報在國防軍事上的重要性，是衆所周知的。第二次世界大戰期間，盟軍在諾曼地的大舉登陸成功，氣象人員所提供的準確的長期天氣預報，是勝利的主要關鍵之一。相反，德軍在西伯利亞進攻莫斯科遭到敗北，是敗在長期天氣預報的失敗。如果希特勒能事先預知1941年歐俄寒凍提早來臨一個月，則德國大軍不致於凍死蘇俄原野，再蹈拿破倫的覆轍。長期天氣預報對農業、工業、經濟發展，都有密不可分的關係，甚至於對個人旅遊，亦有很大的影響。即以日常爬山而論，如果事先能獲有關高山地區準確的長期天氣預報，則與天氣有關之山難問題，大部份都可避免發生。

二 中長期天氣預報定義

天氣預報按其有效時限，可分為短時預報、中期預報或稱展期預報，及長期預報三類，其預報有效時限如下：

(一)短時預報 (SHORT RANGE FORECAST)：——預報時限在48小時以內之天氣預報稱之。短時預報(與短期預報互用)自德人H·W·BRANDES於1820年首次發表其天氣圖以來，迄今已超過一個半世紀。

(二)中期預報 (MEDIUM RANGE FORECAST)：——又稱展期預報 (EXTENDED RANGE FORECAST)，凡是預報有效時間在2天以上至一週之天氣預報，稱為中期預報，其發展在長期預報之後。

(三)長期預報 (LONG RANGE FORECAST)：——凡預報有效時間在一週以上之天氣預報稱

之。長期預報開始於19世紀末葉，起源於同時各地氣候相關之研究，然後利用延差關係推求其前後之持續，20世紀以來始逐漸發達，至今已有八九十年之歷史。由於長期預報可以預報一週以上各種時限內各地氣壓、溫度、或降水等平均狀況或偏倚，但缺乏有效方法預報一週以上逐日天氣。於是乃有中期預報之產生，中期預報既可預報有效時限內之天氣，亦可預報有效時限內之平均狀況與距平，兼有短期預報與長期預報之優點，對於軍事部署與農業水利均有甚大之價值。

三 國內氣象單位長期預報作業概況：

(一)中央氣象局於台灣省氣象所時代，在民國56年成立長期預報股，改制以後改為長期預報課，現該課隸屬於預報中心，負責長期預報有關業務。現在對外發佈的中、長期預報情況如下：

1. 每日發佈三日展期天氣預報。內容包括天空狀況，天氣現象、高低氣溫、及風向風速。
2. 每週二、五發佈七日展期天氣預報，其內容包括天空狀況、天氣現象、及高低氣溫。
3. 每月底發佈下一個月之長期天氣預報。其內容包括平均氣溫及雨量，以旬為單位。

(二)空軍氣象中心，於民國51年9月1日成立臨時編組的長期預報課，開始用距平與平均圖的方法，並且應用傅托夫圖解法製作500MB36小時及72小時預測圖，天氣類型也是基本的一種方法，每週一、三、五對外發佈(軍方)五日天氣預報。民國56年，正式成立長期預報課，首任課長為前空軍氣象聯隊長現任教於中國文化大學氣象系曲克恭教授。在曲課長之努力發展下，長期預報業務蒸蒸日上。現在除對外發佈五日天氣預報外，並對有關單位提供月預報。因軍方需求重點不同，預報內容與中央氣象局所發佈者，亦有所差異。

四國內中長期天氣預報研究

因基於作業上增進預報成效之需要，故國內從事有關長期天氣預報者，以實作單位較多。標明以「長期天氣預報」為題及研究內容部份牽到較長時間之論文，為數四十餘篇。其中以魏元恒（1955）先生的為最早，王時鼎先生研究的比較廣，而陳泰然（1979）所提到的天氣預報技術與大氣科學研究之有關情況，使氣象人員有更深刻之體認，茲將有關研究者提到的預報方法名字加以介紹，然後再扼要闡述有關研究情形。

（一）長期預報方法：

魏元恒（1955）氏將長期預報方法分為統計法，天氣圖法、及理論法等三種。次年，魏氏（1956）又將其分為統計法、相似式類型法、及理論法。將原來的天氣圖法改為相似式類型法，更為明確。所謂統計法，係尋求氣象要素間，相互變化之關連。例如某地氣壓、雨量、或溫度等，與天氣之關係。此種相關之理論解釋，有時可能獲得，有的或不可能。相似式類型法，係研究現在廣大範圍天氣形勢，尋求其與過去相似者，類型法與相似法不同處，為將連續之天氣情況分類，而非個別直接尋其相似。理論法，大多與短時預報法相似，惟對大範圍天氣態勢，研究較深刻。諸如大氣中長波移行及發展諸因素，利用統計法，求出大氣環流態勢與天氣之關係，但不用無理論根據純統計相關之方法，徐晉淮（1967）列出長期預報方法計有關法、周期法、類似法，平均天氣圖分析法及其他等五種。吳宗堯、鄭俠（1975）將中期預報分為平均環流法、距平法及天氣類型法等三種。王崇岳（1963）曾藉外延法原理，根據過去某一期（如數十年來）間在同地區發生同一氣象因子（如氣壓、或颱風）之外延，以討論長期預報問題，後來王氏（1980）分解過去八十年來北半球地面天氣圖，使每一圖內高、低氣壓場變為槽，脊相間分佈之氣象波群，然後選擇一地區上空相同性質之槽或脊，按其出現之日期先後排列，再以槽或脊相繼出現之時間間格構成一高次多項式，其高次差數必須等於零。由此可計算與原始槽或脊性質相同之槽或脊再出現之日期。陳泰然（1979）氏曾歸納天氣預報技術演進之歷史大略分成三個階段，以運動學法預

報最先發展，經一過渡時期，進入現今以物理學為基礎之數值天氣預報。在運動學法階段，那些基於主觀直覺與經驗觀點之預報方法，又可大略分為三類。持續法：假定未來天氣和現在一樣沒有變化。趨勢外延法：假定未來天氣變化依循過去變化之趨勢。循環法：假定過去出現之天氣現象，將以相同方式重覆出現。前述兩種方法用於短時間綜觀幅度系統之預報往往十分成功。但至1940年代末期已察覺此運動法之預報能力無法超過1—2天，此時氣團與鋒面觀念來作預報工具之潛力差不多已發揮殆盡。於是有些人開始嘗試物理關連法來預報具有結構與物理關連的氣流形式與天氣之關係。此期法重在利用簡化形式之運動方程式來推論物理過程，以了解及預報綜觀幅度系統。此期為運動學法進入數值預報階段之過渡時期。1955年美國氣象局之數值模式加入預報作業，於1966年原始方程式正式作業。此時，綜觀幅度系統之氣象預報作業進入科學的數值預報階段。

（二）對國內作業有關之長期預報法研究：

國內有關之論著，以展期預報為討論重心的較多，而真正以長期預報為內容者較少。有時標明以長期預報為題，而却是中期預報的內容，分開闡述相當困難，故延用慣例說法，採用長期天氣預報。並將之分成具有物理意義之長期預報及純統計之長期預報兩方面來說明。

1. 具有物理意義之長期預報法：

（1）天氣類型（WEATHER TYPE）：——我國氣象先進鍾達三、萬寶康、殷來朝三氏，在美國加州理工大學氣象系攻讀時，曾分析1928—1937年之10年間地面天氣圖，合力著作「中國天氣類型」，使以後學者，藉類型方法探究中國地區長期預報時，有所遵循。三氏依照低氣壓路徑差異，將中國地區之主要天氣類型區分為十二類。空軍氣象中心根據上述之分類，自40年11月起，實際試用於日常預報工作中，指派專人逐日將天氣圖中之各低壓中心，決定類型，逐月將統計結果，刊載於「中國天氣分析月報」中。徐應環（1955）利用三年資料研究後，發現藉此項類型方法製作長期天氣預報，無論在季節上及準度上，均有其限度，認為今後繼續研究天氣類型，

必須應用其他方法，如平均天氣圖法，同時區分中國地域為若干小區，並輔以高層氣流型式而決定地面天氣類型，方克有成。後王時鼎先生將此類型研究擴大範圍，以台灣為中心，並設計含有天氣型、相位、持續日、及天氣等項之表格一種，資料日積月累，並不斷研究，乃於民國49年發表「中國東南區域天氣類型」議一文，將本區內所經常出現之氣壓型，歸納為：熱帶系統、颱風、寒潮季風、鋒面輻合區、溫帶氣旋等五類。曲克恭(1968)將中國之低壓，按其生成源地之地理區域分類且與台灣地區之天氣有關者計分為：東北低壓、華中低壓、華南低壓、及台灣低壓等六類。王時鼎(1970)根據1956—1967之12年資料將連續七天以上之良好天氣及惡劣天氣加以調查詳如表一及二，並按500MB大規模氣流型式關係計可歸納七種天氣型 W_1 、 W_2 、 W_3 、 W_4 、 W_5 、 W_6 及 W_E ，詳如圖一(W_5 缺)。長期良好天氣，計可歸納為六種天氣型，即： D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 、 D_5 及 D_6 。因各類型之模式圖，均係根據實際資料歸納得出，並就理論說明其與台灣天氣必然之關連，故在長期預報上應有其參考價值。又王時鼎(1970)利用1956—1969年中台灣區域冬半年共67次連續出現3—6天惡劣天氣之例加以討論。各例除與天氣圖型式之關連加以分類外，並就各類型之下，何以造成連續惡劣天氣之原因加以探討。該67次之例，可大別為溫帶系統及溫帶與熱帶系統混合類兩種，就其出現型式之異同，計可分為五基本類別，即：極地高壓與颱風複合類、氣團降雨類、鋒面類、台灣新生波類、非台灣波之35度以南波動類。由上分類可見控制台灣區域連續惡劣之天氣型主要均與東西向之鋒面輻合及斜壓區有關，高空槽之影響，僅在極端情形時才為重要。此五種基本連續惡劣天氣之天氣型，並可進一步分為24類詳細型式，藉之可天氣圖型式演變預報之參考。

(2)平均環流：——王時鼎(1968)認為欲解決長期預報問題，必先對一般環流型式包括大規模風場，溫度場之變化有一確切了解，乃實施此項研究。結果顯示：台灣區域冬夏場分佈，恰為相反。冬季低層為東北風、高層為極地西風；夏季低層為西南季風，高層為高空東風。亦即

所謂直接熱力環流，每年絕不例外。冬季東北季風造成北部及東北部之雨季。夏季西南季風造成台灣西南部之雨季，夏秋之間之太平洋信風之出現，颱風受其導流，致間時侵襲台灣。台灣區域除春夏之交短暫季節外，均屬大氣中動態之「源」區。由溫度場分析得出，在四萬四千呎高度已不受低層冬夏溫度變化之影響。由於台灣區域上空之風場溫度場分佈及其變化，均有一定規律可循，故可直接用作長期天氣預報之基礎。並發展出季節性長期天氣預報及逐月平均天氣之預報。季節性天氣預報包括：春秋變易季節轉變時間之預測，冬夏季節長短亦即持續性之預測。

徐晉淮、鄭邦傑、楊逢世(1974)係利用1941—1970年資料研究應用平均環流法，分析大氣平均環流形態與台灣冬期(11—3月)一週天氣演變之關係，以期建立可行之北半球環流模式及亞洲寒潮暴發時高空環流模式。後來分析1964—1970年冬季500MB 5日平均圖與天氣間之關係，而獲得具有代表性之8類模式如圖2所示。

(3)環流指標及自然週期法：——徐晉淮、王博義(1974)利用1961—1970年北半球500MB高度圖上，計算東經0—130度各經度上北緯35度至55度之緯流指數值繪製時間連續圖，分析此緯流指數型態與台灣冬期一週天氣演變之關係。結果顯示：根據緯流指數同期變化，平均指數週期為5—7天，同時高低指數平均以每日10度速率向東移動。根據此項平均速率，外延東經60度指數以預測5—7天後東經120度之緯流指數，然後再利用公式： $Y=0.528X+8.508$ 以預測台北之日平均氣溫(Y)， X 為東經120度之緯流指數，其相關係數為0.883，相當高，在緯流指數分佈(追蹤)圖上發現東經120度指數降至每秒5公尺以下時，宜注意東亞大陸高壓強度持續，預期台北地區低溫將持續10天以上，一般東經120度配合高指數(大於每秒15公尺)時台灣將呈良好高溫天氣。配合低指數(小於每秒10公尺)時，天氣陰雨且呈低溫。若東經130度以東出現低指數時，表示高空槽線已通過東經120度，台灣天氣乾燥晴朗，但早晚氣溫較低。徐晉淮(1975)係利用1961—1970年每日北半

球 500MB 高度值，計算東經 0—180 度每隔 10 個經度之 35—55 度的緯流指標，繪製每日之時間連續圖，以分析指數變化與台灣夏季（4—10 月）5—7 天天氣演變之關係。已獲得良好結果。王時鼎（1975）在國科會支援下對台灣冷季長期預報法作了很透澈的研究，此為高空環流與鋒面系統研究之第二部份，該項研究王氏希望將美國及蘇俄長期天氣預報方法兩者聯合用於台灣及有關地區。以其設計之「區域環流指標」為經，以「自然天氣週期」方法為緯，使天氣型分類趨於客觀決定，發現不失為本區長期天氣預報之一項途徑，王氏所表出「綜合類型圖」，係將高空環流（以特性等高線之逐日變化表示），地面主要鋒面，及環流指標值同時設計繪於一圖，以作「天氣類型」分類之判別依據。此文內容值為詳細豐富，請多參閱。王時鼎（1977）研究指出台灣區域冬半年連續惡劣天氣，所謂冬雨、春雨、梅雨，均與西藏高原東側之東西向穩定「風變線」有關。該風變線之造成，則由於西藏高原之直接影響。梅雨型在地面為中範圍幅度之穩定波。春雨、冬雨屬阻塞情形，地面強高壓前方之鋒面，多滯留於巴士海峽。鄭邦傑（1971）對台灣冬季持續性惡劣天候作詳細研究後，將地面高壓分成 12 型，500MB 高空圖分成 11 型，500MB 距平圖分成 13 型，對台灣冬季長期惡劣天氣預報，頗具參考價值。

(4) 高空大天氣型：——吳宗堯、鄭俠（1975）、吳宗堯、戚啓勳、胡仲英、鄭俠（1976）及（1978）曾對此問題作有系統之研究。其着眼在大天氣型，與一般類型有所不同，故另列一節。吳氏等研究目的就是要以較大範圍的歐亞地區地面綜觀天氣圖形勢，分成若干基本類型，各該基本型另分數種副型，特別着重在轉變的時機，統計出其出現頻率，分析其轉變趨勢，掌握各該型的台灣天氣特性，而後再配合高空圖大天氣型的分類與電子計算機上對客觀分類加以比擬選擇，作為今後台灣地區從事中期預報的基礎，吳氏等之分類着眼點在於：指數之高低，長波之波長，阻塞及其移行。是故將中緯度 500MB 之波型作為主型，分成中緯小槽型、西方深波型、橫槽型、兩槽一脊型、割離低壓型、三波型、歐洲阻

塞型、南方小槽型等八類。同時，又將極地 500 MB 等高線形式視為副型而分成反軸低壓型、東西阻塞型、準鞍式型、高壓偏東型、兩槽一脊型、低壓偏心型、及正軸低壓型等八種型式。詳如圖三所示。吳氏等（1976）將 1960—1968 年夏季（5—9 月）之地面圖加以分型外，並將高空低緯度大天氣型分成 21 型。後吳氏等（1978）將地面及高空分成春雨型、黃海高壓型、梅雨初期型、梅雨中期、梅雨終期、台灣秋老虎天氣、寒潮初經台灣前、寒潮初台灣時、寒潮初次南下以後等十一型。吳氏等之大天氣型分類，頗有系統，而且各方兼顧，對未來實際天氣預報作業之參考，極具價值。

(5) 其他：亢玉瑾、蔡清彥及施錫祺（1980）等，對此方面之研究均獲致良好的成果。其中以蔡清彥氏等，經繪製最乾四年及最多雨四年前一個月或兩個月之北半球 700MB 合成圖，求取多雨與乾旱之差異圖，得到正（多雨年高度較大）負（多雨年高度較小）差異區域。然後以每年之正區高度值之和減去負區高度值之和之差異值（ ΔH ）作為預報之因子。經分析 28 年之資料，發現此差異值與乾旱量度（降水量減去平均降水量與後者之比值）有很高之正相關，其預報值甚高，藉此已可用 1—2 月及 3 月份 700MB 圖以預測台灣地區 3—4 月份降雨之多寡情形。曲克恭、林則銘、王振南、俞家忠、王時鼎（1970）所著空軍天氣預報法中所含有的環流與長期天氣預報法則，包括範圍很廣，內容有大氣環流、我國環流特徵、台灣區域環流特徵、環流指標、長期預報特點與趨向、長期預報法則、我國長期預報法則。是一種對實作及研究均有參考價值的資料。陳泰然（1977）及陳泰然、吳清吉（1978）對台灣地區主觀機率預報及一般現行短、展期天氣預報，均有極大之參考價值。

2. 統計預報法：

(1) 劉衍淮（1964）曾以 1897—1960 共 64 年台灣區各地之溫度、雨量、及氣壓紀錄，以研究其變化之趨勢與週期；就長期趨勢言，平均氣溫係逐漸升高。平均雨量變化趨勢不顯，平均氣壓值之長年變化亦不顯，就週期變化言，全年與冬夏二季之氣溫、雨量及氣壓均見有 3—4 年之

週期。5—7年之週期亦可見之。另外氣溫與雨量尚有平均10.7年之週期。另劉氏對台灣地面氣壓之逐日波動加以研究後，發現其中最顯著者為5—7日之氣壓波，此大致可說明台灣冬半年北部地區5—7日天氣變化週期。

(2)魏元恒(1968)研究發現太陽黑子最多時，台灣地區地面平均氣溫與氣壓較太陽黑子少時為低，年雨量則偏高，高地尤然，太陽黑子「主多年」較「主少年」時，氣溫為偏低，氣壓亦然。太陽黑子「副最多」時，年平均氣溫，則低於「副最少」，氣壓關係反是。年平均雨量在黑子「副最多」時係大於「主最多」之時，但該兩期間年雨量則較大於平均值。魏元恒(1969)研究發現年雨量最多年，其雨量分佈最多係在冬春季，秋季次之。此實際為梅雨季之雨及颱風雨有以致之。少雨年之情形恰與上述相反，梅雨季雨及颱風雨均不顯，東亞主槽在多雨年 正常位置偏北偏西；但少雨年則反是。亞洲主脊在多雨年，其位置較正常偏北偏東，但在少雨年，其脊則偏南，其經度之變化與多雨年同，亦係偏東。

(3)胡仲英(1977)介紹ARIMA 時間數列模式，並將此模式應用到台北月平均溫度與月總降水量預報，對國內長期定量預報提供一客觀的新方法。

(4)陳熙揚(1978)利用數值預報統計法，以預測台灣西南部夏季雨量加以研究，由日本氣象廳數值預報圖讀取原始因子，再考慮對流等效應，導出若干指數，經由逐步迴歸計算，得到00Z與12Z的夏季降水量預報模式。經過非獨立與獨立資料的校驗，可知在定量上，預報模式對小雨及中雨的預報相當理想，而模式二的預報時效較模式一長12小時，且效果較好，具有應用價值，至於無雨及大雨，模式預報效果不顯。

五、結語

以上所述，為國內氣象學者專家對中長期天氣預報研究之概況。由於時間的限制，無法把各著作的精華一一包括在內，敬請多多原諒。此外，蒐集有關中長期預報研究論文時，亦可能因本人之疏忽而遭遺漏，更請多包涵，多原諒。

長期預報準確與否？關係國防經濟與工業發展，如何做好長期預報工作，是我氣象人員的共

同目標，願大家共同努力，從研究中求進步，求發展。

六、參考文獻：

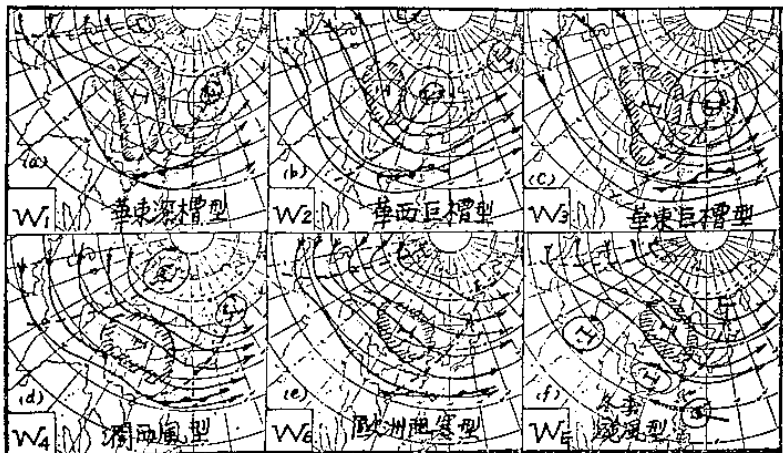
- 王時鼎、1960：中國東南區域天氣類型芻議，氣象預報與分析第4期，13—19。
- 王時鼎、1968：台灣區域環流與長期天氣預報，氣象預報與分析34期，1—9。
- 王時鼎、1970：台灣區域冬半年連續3—6天惡劣天氣型研究，氣象學報第16卷2期，18—31。
- 王時鼎、1970：台灣區域冬半年長期惡劣與良好天氣型研究，氣象預報與分析第42期，9—17。
- 王時鼎、1975：環流指標及自然週期對台灣冷季長期預報之綜合應用，氣象預報與分析第65期，1—26。
- 王時鼎、1976：亞洲地形性擾動之性質及其與台灣地區冷季中期預報之關係——西藏高原部份，全國大氣科學研討會論文集編，386—397。
- 王時鼎、1975：台灣冷季長期預報法——高空環流與鋒面系統部份。空軍氣象中心研究報告009。
- 王時鼎、1977：西藏高原對台灣中期天氣預報影響討論，氣象預報與分析第71期，16—29。
- 曲克恭、林則銘、王振南、俞家忠、王時鼎、1970：環流與長期天氣預報法則，空軍天氣預報，191—242。
- 徐晉淮、王博義、1974：台灣地區長期預報之研究，氣象學報第20卷4期，45—63。
- 徐晉淮、1975：台灣地區長期預報之研究，氣象學報第21卷4期，26—41。
- 徐晉淮、王博義、1975：台灣地區長期天氣預報之研究，全國大氣科學學術研討會論文集編。377—385。
- 徐晉淮、1967：應用調和解析預報每月之氣溫與降水量，氣象學報第13卷4期。
- 徐晉淮、鄭邦傑、楊逢世、1974：平均環流模式與台灣地區冬季長期預報之研究。氣象學報第20卷3期，19—36。
- 鄭邦傑、1971：台灣冬季持續性惡劣天候之研究

- ，氣象學報第17卷4期，18-54。
- 魏之恒、1955:長期天氣預測，中國天氣分析月報第5卷5期至氣象技術月刊第5卷11期。
- 魏元恒、1956:近代長期天氣預報，氣象學報第2卷3期，5-14。
- 魏元恒、1968:太陽黑子影响台灣氣象變化之研究，氣象學報第14卷1期，1-12。
- 魏元恒、1968:台灣冬季雨量與極地寒流爆發之研究，氣象學報第14卷4期，1-19。
- 魏元恒、1969:台灣雨量與高空氣流型關係之研究，氣象學報第15卷3期，8-25。
- 魏元恒、謝信賢、蕭長庚、1973:台灣雨量長期預報之研究，氣象學報第19卷3期，20-38。
- 吳宗堯、鄭俠、1975:中期預報之冬季高空大天氣型，氣象學報第21卷4期，7-18。
- 吳宗堯、戚啓勳、胡仲英、鄭俠、1976:中期預報之天氣類型及其在電子計算機上之比擬選擇，氣象學報第22卷4期，1-22。
- 吳宗堯、戚啓勳、胡仲英、鄭俠、1978:中期預報之天氣類型及其在電子計算機上之比擬選擇，氣象學報第24卷1期，1-24。
- 陳泰然、1979:天氣預報技術之演進與大氣科學研究之關係，氣象預報與分析第81期51-54。
- 亢玉瑾、蔡清彥、蔡錫祺、1980:客觀長期預報方法適用於台灣春季乾旱之研究，大氣科學第7期，3-12。
- 陳泰然、1977:台灣地區主觀機率天氣預報之氣候參考值分析，國立台灣大學理學院大氣科學系研究報告 PROB-FORE-001。
- 陳泰然、吳清吉、1978:台灣五大城市之氣候特性分析，大氣科學第5卷2期，1-16。
- 王崇岳、1963:長期天氣測試，中國氣象學會出版之徐應環先生紀念文集，20-23。
- 王崇岳、1980:超長期天氣預報之基本原理，第二屆全國大氣科學學術研討會論文集編，1-6。
- 曲克恭等、1968:中國天氣類型研究(低壓部份)，空軍氣象中心研究報告001號。
- 徐應環、1955:中國天氣類型之應用報告，氣象學報第1卷1期，1-6及65。
- 劉衍淮、1964:台灣氣候變化之趨勢與週期，氣象學報第10卷3期32-51。
- 陳良曜、1960:展期預報教程，空軍訓練司令部編印。
- 胡仲英、1977:應用ARIMA模式對台北市月平均溫度與總降水量的分析與預測，氣象學報第23卷3期15-26。
- 陳熙揚、1978:運用數值預報統計法預測台灣西南部夏季雨量之研究，氣象學報第24卷1期，25-38。
- 俞家忠、1969:民國五十七年二月台灣地區降水異常問題之檢討，氣象預報與分析第39期，1-13。
- 俞家忠、1967:台灣北部冬季陰雨天氣轉佳預報法芻議，氣象預報與分析第31期，1-7。
- 俞家忠、1975:阻塞高壓及其對台灣天氣之研究，氣象預報與分析第62期，1-13。

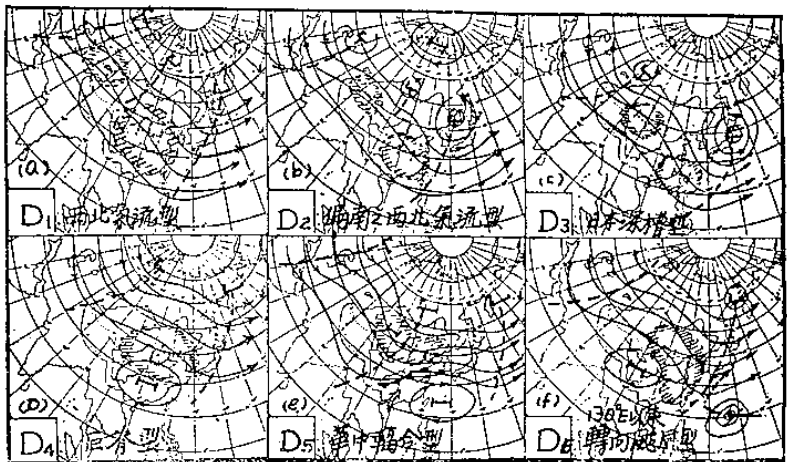
圖一. 台灣區域冬半年長期惡劣與良好天氣型研究 (根據王時鼎(1970))

一. 台灣區域冬半年長期惡劣天氣之七類天氣圖模式, 中亞洲阻塞型(W5)缺. 圖中:

斜線區為地面氣壓系統
實線表出現於對流層中層之氣流型式
斷線為高空槽線



二. 台灣區域冬半年長期良好天氣之六類天氣圖模式



一. 民45-56年冬半年內連續惡劣天氣連七天以上者之出現日期及其天氣型統計

年	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	總計
民45年								0
46		17-23(7天) D ₂ -D ₁						1
47					20-26(7天) D ₂		16-26(11天) D ₂	2
48								0
49								0
50			6-12(7天) 高空阻缺	17-23(7天) 高空阻缺		27-1/(9天) D ₂ -D ₁		3
51			21-28(8天) D ₂ -D ₁ -D ₂	21-28(8天) 高空阻缺	4-10(7天) (D ₂) 10-23(8天) (D ₂)			4
52	8-15(8天) D ₂ -D ₂	9 ¹ / ₁₀ -9 ¹ / ₁₁ (9天) D ₂ -D ₂ -D ₂		15-21(7天) D ₂ -D ₂ -D ₂	27-31(7天) D ₂	29-1/(9天) D ₂ -D ₂ -D ₂		5
53		18-29(11天) D ₂ -D ₁					15-23(9天) D ₂	2
54		26 ¹ / ₁₁ -3 ¹ / ₁₂ (8天) D ₁ -D ₂						1
55		24 ¹ / ₅ -10 ¹ / ₁₀ (17天) D ₂ -D ₁						1
56	7-13(7天) D ₁					11-17(7天) D ₁ -D ₂		2

二. 民45-56年冬半年內連續良好天氣連七天以上者之出現日期及其天氣型統計

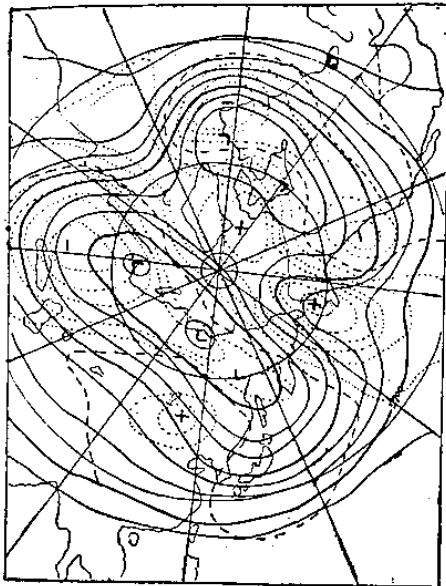
年	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	總計
民45年		17-25(9天) W ₂ -W ₂	12-19(8天) W ₂ 21-31(11天) W ₂ -W ₁		12-27(16天) W ₂		27-1/(8天) W ₂	5
46					17-1/(26天) W ₂ -W ₂	10-28(19天) W ₂ -W ₂		2
47					4-11(8天) W ₂ -W ₁			1
48					17-1/(14天) W ₂ -W ₂ -W ₂			1
49				21-1/(12天) W ₂ -W ₂ -W ₂		14-27(14天) 高空阻缺	15-21(8天) 高空阻缺	3
50					6-25(20天) W ₂	5-15(8天) W ₂ 20-26(7天) W ₂		3
51								0
52			8-16(9天) W ₂ -W ₂ -W ₂			10-16(7天) W ₂		2
53			10-17(8天) W ₂ -W ₂	21-1/(11天) W ₂ -W ₂	17-27(11天) W ₂			3
54		8-14(7天) W ₂ -W ₂	24-30(7天) W ₁ -W ₂ -W ₂		21-31(11天) W ₂	21-1/(14天) W ₂		4
55			全月(31天) W ₂	12-31(19天) W ₂ -W ₂ -W ₂				2
56	14-20(7天) W ₁ -W ₂			1-15(15天) W ₁ -W ₂ -W ₂				2

圖二：冬季500 mb 5日平均圖及其有關之台灣區出現天氣(一)

【根據徐晉淮，鄭邦傑，楊達世(1974)】

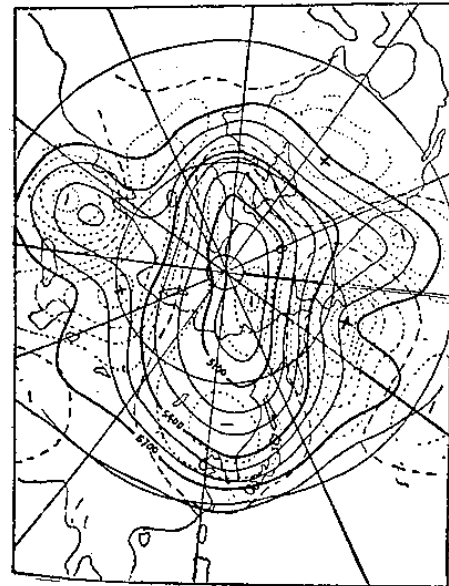
第一類

台灣北部地區除鋒面過境時有小雨外天氣尚佳，東部陰雨，西南部晴曇，氣溫偏高，少雨，天氣變化5天週期。



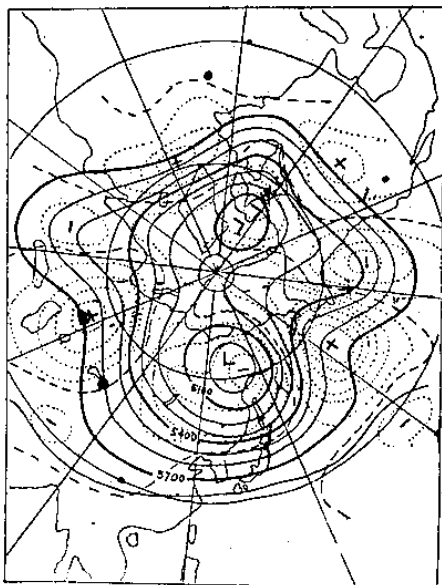
第二類

台灣北部，東部以陰曇天氣為主，南部晴天。



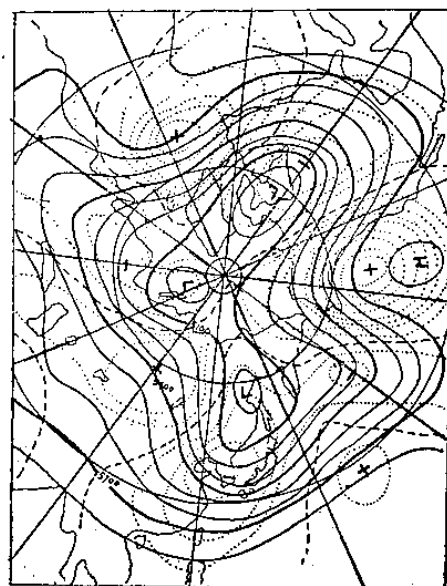
第三類

台灣地區呈短暫季風型天氣，北部及東部陰曇小雨，南部晴天。初冬之候南海有颶風徘徊，則東部，南部天氣較劣，少雨。



第四類

台灣呈持續性強烈東北季風型惡劣天氣，除南部為陰曇外，各地均呈陰雨天氣，全省異常低溫，北部及東部多雨。

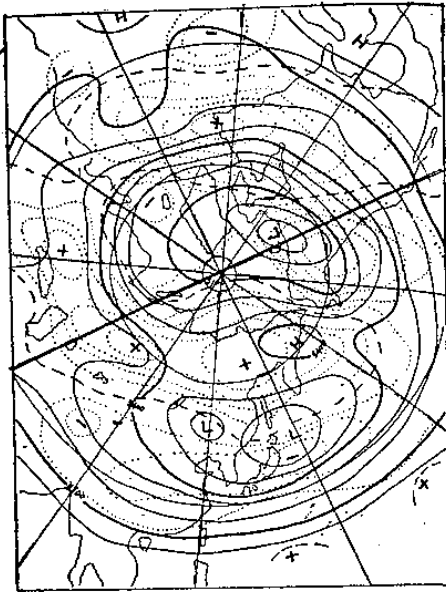


圖二：冬季500mb 5日平均圖及其有關之台灣區出現天氣(二)

(根據徐晉淮, 鄭邦傑, 楊達世(1974))

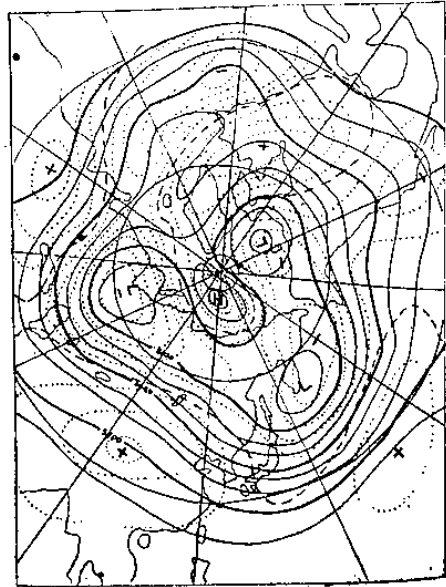
第五類

台灣附近長期處於高氣壓邊緣, 台灣低氣壓簇生, 呈持續性東北季風惡劣天氣, 全省異常低溫, 多雨。



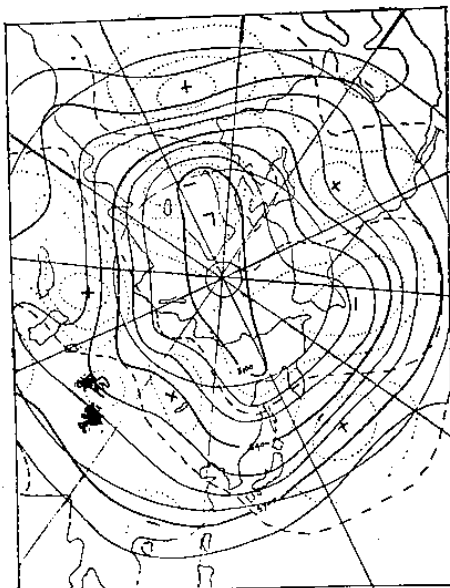
第六類

台灣地區呈短暫季風型天氣, 鋒面過境時, 東北部天氣稍劣, 隨高氣壓之南移, 天氣急速好轉。



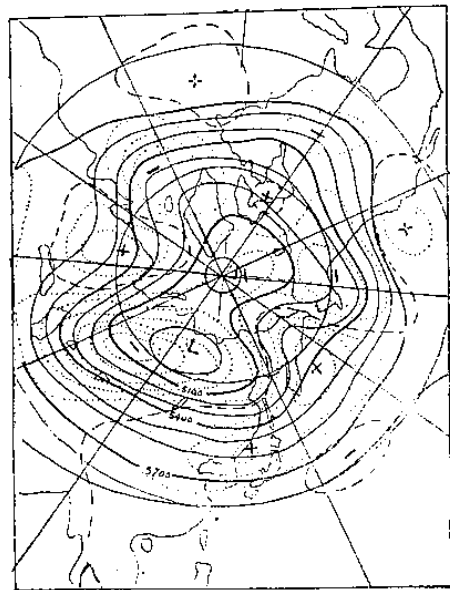
第七類

台灣附近有帶留鋒徘徊, 沿鋒低氣壓簇生急速東移, 台灣地區呈弱季風型惡劣天氣, 全省陰雨天氣。



第八類

台灣區季風不顯, 全省天氣良好, 呈異常高溫。

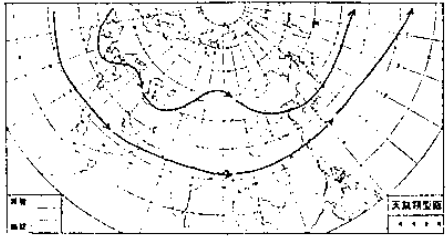


圖三：冬季500mb高空大天氣型分類(主型—中緯度)

(根據吳宗堯·鄭俠(1975))

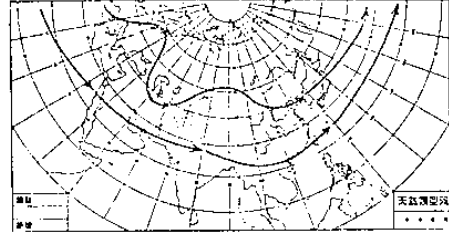
一. 中緯小槽型

30°N以北有移動性之小波幅槽



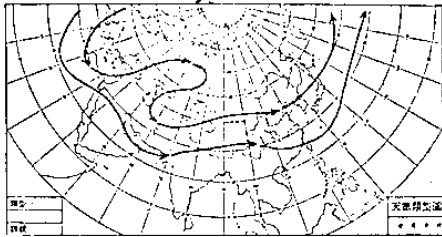
二. 西方深波型

30°E附近明顯之脊線,在其東方為兩槽夾一脊,由風在青康藏高原西端,開始分支



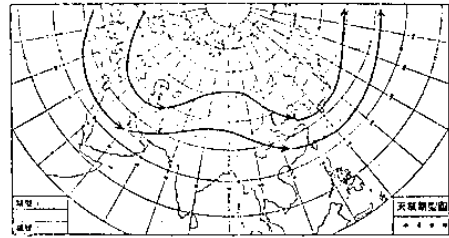
三. 橫槽型

50°E附近有顯著之脊線斜向東北,使其南方之槽線伸入裏海附近,本區東部波型不明顯



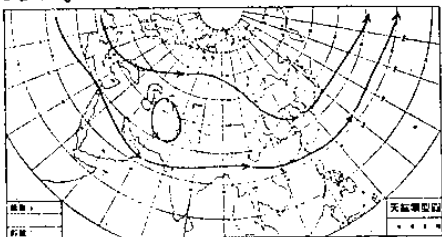
四. 兩槽一脊型

主槽在50°E及120°E附近,歐亞地區為兩深槽夾一脊,如以整個北半球而言,即為四波型



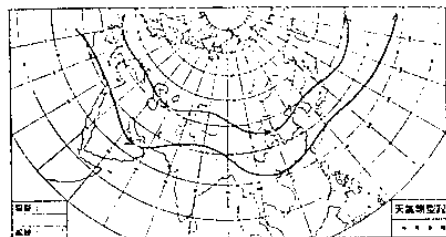
五. 割離低壓型

中亞上空有一割離低壓(CUTOFF LOW),東亞有一深槽,大致在120°E,中高緯度西北氣流盛行



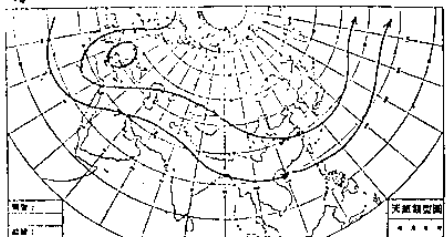
六. 三波型

兩槽一脊型之修正型,波長緊縮,東亞之主槽移至華中(110°E)另一主槽在裏海至波斯灣,以整個北半球而言,屬於六波型。



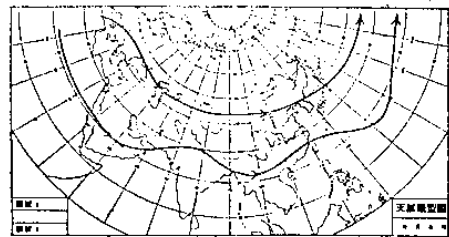
七. 歐洲阻塞型

30°E附近有割離低壓,60°E以東均以西北氣流盛行,以整個北半球而言,屬於三波型。



八. 南方小槽型

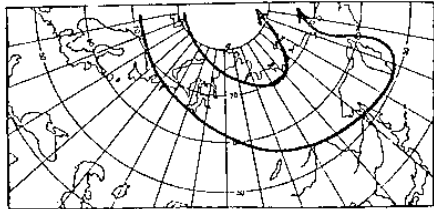
中緯度無顯著之槽脊,緯流顯著,低緯度小槽小脊移動頗為迅速。



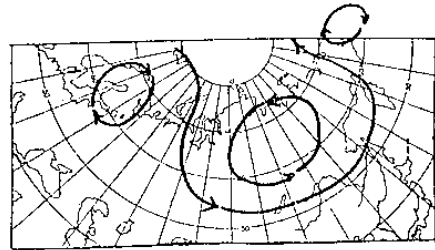
圖三：冬季500mb高空大天氣型分類(副型—極地)

【根據吳宗堯·鄭俠(1975)】

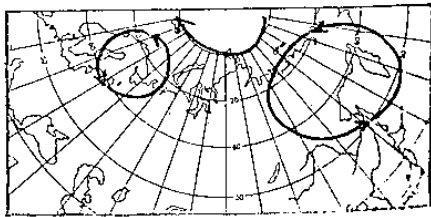
一. 反軸低壓型



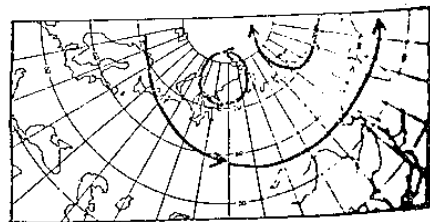
二. 東西阻塞型



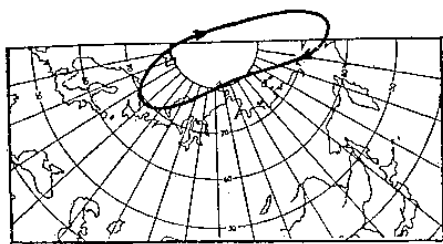
三. 準鞍式型



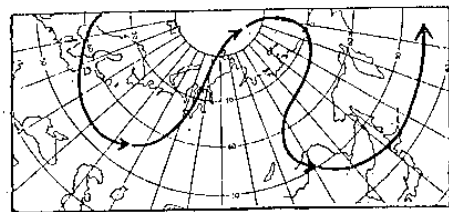
四. 高壓偏東型



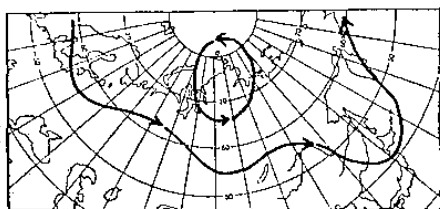
五. 橫脊型



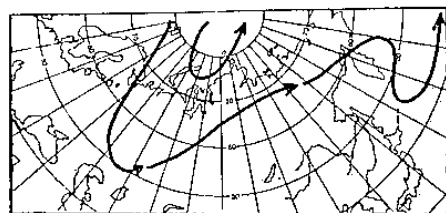
六. 兩槽一極型



七. 低壓偏心型



八. 正軸低壓型



表一：民45-56年台灣區冬半年連續3-6天惡劣天氣分類

【根據王時鼎(1970)】

