

# 近三百年國際氣象合作簡史

章鳳林譯

The Evolution of International Cooperation in Meteorology

## 編年大事記

- 1643年——開創時期。
- 1654年——意大利佛洛倫斯學院測站網。
- 1667年——英國倫敦皇家學會。
- 1776年——法國醫藥會。
- 1780年——Mannheim 氣象學會。
- 1819年——每日地面天氣圖。
- 1853年——Matthew Fontains Maury 與國際海洋氣象合作。
- 1861年——國際合作兩極探測。
- 1873年——國際氣象組織 (IMO)。
- 1875年——北半球天氣圖。
- 1882年——國際極地年 (IPY)。
- 1950年——世界氣象組織 (WMO)。
- 1957年——國際地球物理年 (IGY)。
- 1960年——印度洋探測 (IOE)。國際太陽靜止年 (IQSY)。
- 1962年——世界氣象守視 (WWW)。
- 1965年——未來合作。

## 一、前言

國際間合作，對地球大氣及磁場的探測，其發展過程，可追溯到歐州第一次簡略的自動相互交換資料，一直到今日全球性的探測隊，測站網，氣象衛星觀測，資料交換及運用系統，已經整整有三個世紀了。

前兩個世紀，應歸功於科學家們個別的努力，如 Boyle, Hooke, Locke, Lavoisier, Cotte, Gauss, Redfield, Espy 等位，他們工作於著名的科學團體中，如倫敦皇家學院，法國醫學院，佛洛倫斯科學院，及Mannheim氣象學會。設在歐美的許多科學團體及其相類似的組織，其間少數具有偉大遠見的領導者們，實為發展國際合作計劃的主要推動者。

國際間氣象合作，第一次成功的完成有組織的觀測及其資料的播送，當推Mannheim氣象學會的天才氣象學家John Jakob Hemmer，他建立了一個包括18個到20個國家的共計39個測站的觀測網，所含地區，從西伯利亞到麻薩諸塞，時間從1780年

到1792年，在此期間每日三次的觀測資料，曾予整理全部出版。

跟着第二件大事，是Matthew Fortaine Maury，在1853年，創立了十個海權國家（後來為18個）船舶報告的國際合作。布魯塞爾公約，並通過此種合作為永久性的，不論「平時或戰時」，實為一件了不起的大事，以致進步到目前的正式的在各方面的世界性合作。例如國際氣象組織（1873年—1949年），兩個國際極地年（1882年—1883年，及1932年—1933年），半球天氣圖（從1875年開始），國際地球物理年（1957年—1958年）及其南極與衛星計劃，國際地球物理合作（1959年），印度洋探測，太陽靜止年，國際水文年，而最具成功的，則為世界氣象守視。

目前快速進步的國際氣象合作，實依賴於很多科學團體，學會，政府機構，以及各國政府本身之努力，自然，尚有眾多的勇猛傑出的氣象專家，如Boyle, Hemmer, Maury, Abble, Wexler等人的卓越表現所達成。

## 二、開創時期

目前廣及全球的國際氣象合作，實肇始於氣壓表的發明，自Torricelli創製了可以攜帶的水銀氣壓表的最初數年間，佛洛倫斯學院即分送是項儀器到在國外的同行們，及著名的科學家們，諸如Pascal, Descartes 等人，在巴黎，倫敦，斯德哥爾摩，牛津，Clerment-Ferrand 等地，以求獲得水平向及垂直向氣壓讀數的差別，以及其他有關大氣現象變化的比較。此項實驗，Galileo 和他的學生們，在佛洛倫斯和巴黎兩地已經作過多年。

1649年和1650年，這羣科學家們在通信中已發現兩地氣象的顯著差別，如斯德哥爾摩和巴黎之間。1653年，佛洛倫斯學院，已經產生一種觀念：即建立國際觀測網，採用標準的儀器，作業程序，和紀錄表式，以作通信觀測。

以下各節，為國際氣象合作，歷史上所發生的幾件大事之簡述。

## 三、佛洛倫斯觀測網（1654年—1667年）

意大利佛洛倫斯科學院，在Tuscany的Ferdinand 第二大公的領導下，曾建立了一個初步的，

國際間氣象觀測網，一共十個測站，從佛洛倫斯，Parma, Bologna, 到米蘭，巴黎，Innsbruck, Osnabrueck 和華沙，時在1654年。儀器是粗製的，所用刻度單位亦未劃一，但所作的氣溫，氣壓，雲量，風和天氣狀況等觀測，每天一次或數次，所用時刻則為固定的，並用表格方式逐一予以登記。是項觀測網，並未十分成功，一直繼續到1667年，但對未來合作已經樹立了一個模式。

#### 四、倫敦皇家學會 (1667年—1735年)

倫敦皇家學會的創始者們 (Boyle, Hooke, 以及後來的 John Locke)，特別着重於建立經由標準的統一的觀測方法，瞭解氣象，以求獲得全世界的天氣變化，在1667年，Hooke即創立了標準的紀錄及報告程序，再加上 Boyle所已建立的，兩者所獲的紀錄，均刊於英皇家學會會報上，達半個世紀之久。

#### 五、法國醫學會 (1776年—1786年)

另一個顯著的努力，是 Louis Cotte，促使在巴黎的皇家醫學會，獲得廣大地區的氣象報告，從俄國的聖彼得堡，到西印度羣島的聖多明各，所有參加合作的測站數，從1776年的31個，增到1786年的65個。

#### 六、Mannheim氣象學會 (1780年—1799年)

獲致氣象合作及地面天氣預報劃時代的成就者，當推 John Jakob Hemmer (1733年—1790年)。他在1780年，創建了巴勒登學會 (The Societas Meteorologica Palatina或Meteorological Society of the Palatinate)，經由萊茵河神聖羅馬帝國選侯區選帝侯 Karl Theodor (1724年—1799年，一位業餘的氣象觀測家及物理實驗家)的贊助，Hemmer 曾建立了包括18個到20個國家的39個測站的觀測網，從西伯利亞到麻薩諸塞，從格陵蘭到地中海，其中一部份測站為：

- Berlin (柏林)
- Bologna (意大利北部)
- Bradford, Mass. (美麻省)
- Brussels (布魯塞爾)
- Budapest (布達佩斯)
- Cambridge, Mass. (麻省劍橋)
- Copenhagen (哥本哈根)
- Delft (荷蘭西部)
- Dijon (法國東部)
- Dusseldorf (德國萊茵區)
- Erfurt (德國)
- Geneva (日內瓦)

- Godthaab (格陵蘭)
- Gottingen (德國)
- St. Gotthard (瑞士南部)
- The Hague (海牙)
- Hohenpeissenberg
- La Rochelle (法西部海港)
- Mannheim (德Baden省)
- Marseille (馬賽)
- Moscow (莫斯科)
- Munich (慕尼黑)
- Padua (意大利)
- St. Petersburg (聖彼得堡)
- Prague (普拉格)
- Staro-Pyshiminsk (西伯利亞)
- Regensburg (德國)
- Roma (羅馬)
- Spyaberg (挪威)
- Stockholm (斯德哥爾摩)
- Tegernsee
- Wurzbuyg (德國)
- St. Zeno

各測站所使用之全部儀器，係由Mannheim製造，與標準氣壓表，溫度表，雨量器等加以校驗比較，由該處統一發佈有關觀測，紀錄，統計之作業程序，給各參加合作之團體，舉行每日三次的定時觀測。

本學會之最大貢獻，是出版了十二大卷圖表式的觀測紀錄，現在天氣以符號表示，就同目前天氣圖上所使用的符號完全一樣，此十二大卷氣象資料，包括時間為1781年—1792年，列入由巴勒登氣象學會出版的年鑑中，編成一至卷十二，出版時間為1783年—1795年。其中附有四十個描述各種不同儀器的插圖。

所以能完成從未有過的如許大範圍的國際合作的成功秘訣，僅僅是運用了一個簡單的心理學：應允所有參加合作的團體，免費獲得儀器裝備及一全套觀測資料的出版物，此種浩大的出版物支出負擔，耗去了學會的資金，所以在1795年，已經停止活動，在1799年，當學會捐助人 Karl Theodor 由於拿破侖之入侵萊茵，而移去慕尼黑時，即告結束。

#### 七、逐日地面天氣圖 (1819年—1875年)

早在1780年，Lavoisier (1743年—1794年)，即已發現歐洲國與國間的觀測網，可用以預報逐

日天氣，也就是在為了研究目的而實際繪製天氣圖的四十年以前，運用電報所傳報的氣象報告繪製當時刻的天氣圖的七十年以前，為了研究而作的全球性(或半球性)天氣圖的繪製的100年以前。

第一次真正的地天氣圖，是由德國物理學者H.W Brandes (1777年—1834年)在Breslau所繪製，採用Mannheim學會出版的1783年一日三次定時氣象資料，1816年，Brandes開始研究逐日天氣圖，每年365天，以研究雲的含蓋，風和氣壓系統，「從烏拉山到比利牛斯山」，1820年，他出版了有關他所作的一部份天氣圖的說明。

同時，在德國的Dove (1827年)，在美國的(1821—1840年)Redfield, Espy, 和Loomis, 及其他在英、法等國的氣象學者們，均發展其國內的氣象事業，繪製等壓線，定出颶風，低壓，冷面等氣壓形態，利用電報所傳送的氣象資料，繪製當時天氣圖，並作預報。

#### 八、Matthew Fortaine Maury 與國際海洋氣象各作 (1853年)

由於上述對發展國際合作建立氣象測站網的努力，Maury (1806年—1873年)，以其豐富的經驗，曾為美國水道部出版了海洋圖，為國際間劃一的氣象報告的合作所獲的便利的實例 (據說，由於Maury標有海流及風的海洋圖，全球商業界每年節省運費達美金四千萬到六千萬之數——該一時代中巨大的一筆經濟改革)，由於Maury之熱誠，有效貢獻其方案，曾說服比利時王 Leopold於1853年在布魯塞爾召開聞名的海洋會議——在海洋氣象上和國際合作上，同為一件劃時代的大事。

布魯塞爾會議的成就，是所有主要的和次要的海權國家，均同意在商船上，按照Maury計劃，舉行氣象及海洋觀測，互相交換資料，「不論平時或戰時」。

參加的十大海權國家為：英、俄、比、法、荷、挪、瑞(典)、丹、蘭、美，八個其他國家：普魯士、西班牙、撒丁王國、漢堡、不來梅、智利、奧地利亞、巴西、——隨後亦即加入。

由於此項合作計劃，經事實證明，獲益是多方面的，所以很快的，在環境科學 (Environmental Sciences) 方面，導致產生了類似的國際合作。

#### 九、國際合作南極研究

Maury曾於於1861年提議一個龐大的南極研究計劃，由各主要海權國家平均分攤所需費用，本計

劃之重要性，在過了差不多100年之後，才為人所重視，(國際極地年—國際地球物理年，1957年—1959年)

#### 十、國際氣象組織 (1873年—1949年)

1853年布魯塞爾會議的成功，鼓勵人們創導召開國際氣象會議，1872年在來比錫，1873年在維也納舉行，即為後來的國際氣象組織 (IMO=International Meteorological Organization)。組成份子，為各氣象機構(主要為歐州各國)，以及由該等機構或研究院之專家們所組成之技術委員會。

主要成就，為設計地面及高空觀測之測站網，設計標準的儀器及技術，以設計國際合作，如國際極地年 (1882年—1883年，1932年—1933年)，後來的國際地球物理年 (1957年—1950年)

#### 十一、半球天氣圖 (1875年—1960年)

Cleveland Abbe 於1869年，即已着手努力，由美國氣象局(後來為通信部)，運用國際氣象組織的資料，逐日發佈格林威治時間正午之世界氣象觀測公報，是項公報，出版期間，從1875年一月一日起至1887年十二月卅一日止，所取觀測資料，均經校正，單位同時用英制及公制表明。大比例尺的天氣圖在觀測資料後約一年繪出，為研究大氣動力，環流，及預報之用。

直到1914年一月一日，本計劃始再行繼續，但是測站報告較前已減少，第一次世界大戰，本計劃即告中止，再過了卅年(二次大戰)，始由美國海軍、空軍及氣象局的科學家們的推動，為了研究的目的，而出版了半球天氣分析圖，算是本計劃的延續。

1850年代根據電報，以及後來無線電的氣象報告，所繪製的全球天氣圖，發展得很快，所以到1950年，全球各地，已經實施每天數次經常性的氣象廣播。

世界各地同時氣象觀測公報，曾被稱道為「在國際合作方面，精密的科學研究工作中，從未見有如許優異的部份。堪與匹比者，為1780年—1792年Mannhiemeusis的年報，Sabine的地磁研究，以及1882年—1883年的國際極地探測隊」，更具意義的，是極地探測資料即包括在本公報中。

#### 十二、國際極地年 (1882年—1883年，1932年—1933年)

自Maury所倡由國際合作共同探測極地的觀念後，過了20年，始成為事實，主要為北極探測，而

非南極。1873年在維也納創建IMO的各先進，曾贊同建立1882年—1883年的第一次國際極地年探測隊的組織，美國曾於1881年—1884年，在北極保持了幾個探測站，在同一時期，其他十個國家，亦會提供人員，船隻和裝備等，在北極維持了幾個探測站，並將探測結果公佈。兩個國家曾送出探測隊到南半球的高緯度探測。

五十年後，一個更具野心的探測工作開始——第二次極地年，1932年—1933年，這時，已經可以充分運用無線電通信，空中補給等等方便，而使探測工作更安全，更成功，而且更有時效。不幸的，由於世界經濟蕭條的影響，使這次探測的成果受到了更大打擊。一部份資料，直到1950年才出版，而有的則永未刊佈。

### 十三、世界氣象組織 (WMO 1950年—)

國際氣象合作觀念指數式成長，其具體事實表現即為 WMO 過去十五年的快速發展。一開始，其會員國，即遍及全球，並不如過去的限於一部份地區（大部為歐州及其殖民區），1950年，會員國僅三十個，現已增加至一百廿六個（一一四國家，十二個屬地），工作包括對衆多國家的技術協助，參加其他國際組織的活動，以統一表式搜集全球性的各種氣象資料，如1957年—1960年的 IGY, IGC, 並在 IGY, IGC, 印度洋探測，太陽靜止年，國際水文年，氣象衛星計劃等等主要國際活動中，充任重要的角色，現在則為世界氣象守視。

### 十四、國際地球物理年 (IGY 1957年—1958年) 及國際地球物理合作年 (IGC 1957年) (IGY=International Geophysical Year, IGC=International Geophysical Cooperation)

對於全球各地地球物理要素之澈底探討計劃，係由國際科學聯合會主席 Lloyd Berkner, 於1950年所創導。大家認為，再等五十年（註：第一次極地年到第二次極地年，相隔為五十年）實屬太久，所以在第二次極地年廿五年後的1957年—1958年舉行。探測時間，亦從極地年的十三個月，到現在的十八個月，IGY 之工作達二至三年，而IGC繼續是項工作直至1959年，多數測站現在仍在工作。

正式參加探測工作者達六十七個國家，所出版

之氣象資料則包括一百個國家的觀測資料，值得注意者，從全球各地成千個測站所提供的氣象資料（1957年—1959年）為一完全相同的表式（微顯卡 Microcards），是歷史上從未有過的成就。

### 十五、印度洋探測 (IOE=Indian Ocean Expedition 1960年—1965年)

### 太陽靜止年 (IQSY=International Years of the Quiet Sun 1964年—1965年)

IGY-IGC 的重大成就，導致了相似的合作，含海洋學，太陽——地表關係學，水文學為一的印度洋探測 (IOE)，計有二十七個國家四十艘船隻參加，太陽靜止年 (IQSY) 則有七十一個國家參加，以探求在太陽活動靜止期間有關太陽——地磁，離子層，極光及無線電傳播等問題。

### 十六、世界氣象守視 (World Weather Watch)

世界氣象守視，由故 Dr. Harry Wexler 提議，於1961年在WMO提出了和 V. A. Bugaev 兩人共同提出的報告，重述過去三世紀來科學家們的夢想和努力，提供了一個完整的，永久的，包括全球的觀測系統，在國際合作的基礎上，運用幾乎是不能想像的氣象衛星，火箭，再加上已有的陸上及海上觀測網，高空探測網，飛機偵察，測風氣球——總之，用地面及高空觀測補滿地球上現尚存在的空白地區。

### 十七、有關活動的未來發展

進步特別神速的國際合作是：民用航空（經由 ICAO 國際民航組織）在印度洋探測後的在其他海洋區域所作的海洋探測，太空探測，原子能運用，生物氣象學，環境對人類，動物，植物之影響的研究——人類活動的每一方面都受大氣界及水界的影響。

其中成就最遠大的，當推國際水文十年 (International Hydrological Decade 1965年—1974年)，至少有七十一個國家參加合作達十年之久，以研究，考察，全球水源之運用，發展等問題，因目前該項水源供應，在全球大部地區甚感不足，在本世紀之末相信能夠獲得改善。

——取材自1965年10月份美氣象學會月刊——