

出國報告(出國類別：赴大陸參加研討會及參訪)

參加「2015年海峽兩岸氣象科學技術研討會」、參訪山西省氣象相關單位及至北京中央氣象台研習交流

服務機關：交通部中央氣象局

姓名職稱：張修武副局長

王世堅主任

商俊盛副主任

黃椿喜課長

王君賢技正

張心華技士

苟潔予副主任

伍婉華簡任技正

黃葳芃課長

林秉煜技士

鄧仁星副研究員

派赴國家：中國大陸

派赴日期：104年12月6日至104年12月15日

報告日期：105年3月4日

參加「2015年海峽兩岸氣象科學技術研討會」、參訪山西省氣象相關單位及至北京中央氣象台研習交流

摘 要

「海峽兩岸氣象合作協議」於104年6月24日生效，在此協議之架構下，為了落實後續協議之執行，中央氣象局規劃預報人員先行至大陸相關單位參訪交流。104年12月6日至9日期間，受大陸氣象單位邀請，由氣象預報中心商俊盛副主任等6人先行前往其大陸中央氣象台進行預報作業交流參訪，針對一般例行性的短中長期天氣預報、劇烈天氣監測、極短期預報技術、颱風警報作業以及氣象服務等各項預報相關業務及議題進行深度的交流，並對建立兩岸災害性天氣直接會商機制及建立兩岸預報員交流機制交換意見。10日進行「2015年海峽兩岸氣象科學技術研討會」，張修武副局長等5人於9日抵達北京與預報中心等人會合參加研討會，並於會中發表9篇學術論文。11日至14日間參訪北京及山西地區의政府及學術氣象機構，進行經驗分享及成果交流，互相建立良好的合作及溝通。

參加「2015年海峽兩岸氣象科學技術研討會」
、參訪山西省氣象相關單位及至北京中央氣象台研習交流

目 錄

壹、目的	4
貳、過程及內容	5
參、心得及建議	15
肆、照片	18

壹、目的

臺灣位於歐亞大陸東岸，冬夏兩季分別受東北季風及西南季風影響，導致氣候多變。秋季至春季東北季風影響之下，臺灣天氣受中緯度天氣系統影響，常有鋒面、大陸冷氣團等天氣，而這些天氣系統通常源自於蒙古或西伯利亞，經過中國大陸而影響到臺灣。夏季的天氣主要受到太平洋高壓影響，或由熱帶海洋上形成颱風後通過臺灣附近而影響中國大陸地區。因此在鄰近區域的天氣會相互影響且息息相關，天氣觀測資料的收集，對天氣預報非常重要，尤其是臺灣與鄰近區域間的資料交換對於天氣預報有莫大的助益。

兩岸兩會於 104 年 2 月第十次高層會談中，完成簽署「海峽兩岸氣象合作協議」後，為了落實後續協議之執行，中央氣象局規劃先行至中國大陸相關單位參訪交流。104 年 12 月 6 日至 9 日期間，受大陸氣象局邀請，由氣象預報中心商俊盛副主任、伍婉華簡任技正、黃椿喜課長、王君賢技正、林秉煜技士及張心華技士先行前往其預報部門進行預報作業交流，一行人與大陸中央氣象台，針對一般例行性的短中長期天氣預報、劇烈天氣監測、極短期預報技術、颱風警報作業以及氣象服務等各項預報相關業務及議題進行深度的交流與討論，並以此為基礎規劃未來進一步合作的內容，另一方面也可藉此建立彼此良好溝通的管道。

10 日進行海峽兩岸天氣分析研討會，張修武副局長、檢校中心王世堅主任、海象中心苟潔予副主任、衛星中心黃葳芃課長及科技中心鄧仁星副研究員隨後將抵達北京與預報中心等人會合參加研討會，於會中發表 9 篇學術論文，藉由學術交流進行更深入的氣象研究討論。11 日至 14 日間參訪北京及山西地區政府及學術氣象機構，進行經驗分享及成果交流，互相觀摩建立良好的合作及溝通。此行的目的在透過交流參訪活動的過程中，能實際觀摩中國大陸預報、監測、警特報作業之技術及實務經驗，截長補短以精進臺灣未來的天氣預報技術，強化雙方彼此溝通的管道，研擬重要觀測資料之交流，透過學術研討的過程，共同研擬對天氣預報、監測及氣候難題的解決方案，觀摩及交流中國大陸在天氣預報的各種服務，提升本局天氣預報服務的能量及面向。

貳、過程及內容

一、 過程

參訪行程含往返全程共 10 天，各日行程如下：

日期	地點	工作記要
104 年 12 月 6 日	臺灣-北京	氣象預報中心 6 人搭機前往北京。
104 年 12 月 7-9 日	北京	預報員與北京氣象業務單位交流
104 年 12 月 9 日	北京	張副局長等 5 人抵達北京與氣象預報中心等人會合
104 年 12 月 10 日	北京	參加「2015 年海峽兩岸氣象科學技術研討會」
104 年 12 月 11 日	北京	參訪北京附近的氣象機構
104 年 12 月 12 日	北京-山西	前往山西氣象機構
104 年 12 月 13 日	山西	參訪山西附近的氣象機構
104 年 12 月 14 日	山西-北京	參訪山西省氣象局，聽取簡報及互相交流關於預報系統、預報工作、氣候作業與氣象服務等多項層面。結束山西參訪，返回北京
104 年 12 月 15 日	北京-臺灣	參訪大陸中央氣象台及天氣頻道。赴北京機場搭機返回臺北。

二、 內容

有關至各參訪單位參訪交流及研討會狀況，分別整理如下：

(一) 大陸中央氣象台參訪交流

在「海峽兩岸氣象合作協議」之架構下，為了落實後續協議之執行，由預報中心商俊盛副主任等 6 人先行前往大陸中央氣象台，對各項預報相關業務及議題進行深度的交流，此次主要對該台六項業務部門進行參訪，茲分述如下：

1、大陸中央氣象台強對流中心

強對流天氣中心於 2009 年 3 月建置，中心成立之後，同年 4 月正式發布全國強對流天氣預報指導產品，並歷經 5 年時間進行規劃試驗，於 2010 年至 2011 年發布主觀分析指導產品、執行主觀概率預報試驗業務、不定時發布北京地區短時預報服務產品，2014 年 3 月 1 日正式發布強對流天氣預警產品。

中心主要職責為負責全國強對流天氣（指伴隨雷暴現象之強風（ $\geq 17.2\text{m/s}$ ）、冰雹、短時強降水（ $\geq 20\text{mm/h}$ ））的監測、短時潛勢預報和短期展望預報，同時指導地方氣象台站進行強對流天氣的短時和臨近預報，其業務包括強天氣（劇烈天氣）監測、中尺度天氣系統分析、強對流天氣預報及預報校驗。其業務於每年區分為三級，第一級為每年 11 月 15 日至隔年 1 月 15 日，此段期間 24 小時自動監測強對流天氣；第二級為 2 月 15 日至 3 月底，及 10 月至 11 月 15 日，除自動監測，增加未來 24 小時強對流天氣預報；第三級為每年 4 月至 9 月底，作業方式改為 24 小時主觀監測、分析產品，並預報未來 72 小時強對流天氣；除此之外，如在重大天氣保障服務（例如：大陸國慶長假）期間，則啟動第四級業務流程，針對特殊區域全天監測，並發布逐小時滾動預報，以下分別說明各項業務內容：

- (1) 強天氣監測：使用地面觀測資料、衛星、雷達、閃電定位儀監測中尺度對流系統及各種劇烈天氣伴隨之現象，如雷暴（閃電）、短時強降水、冰雹和雷暴強風等，並要時發布預警信號，分為橙、黃、藍三個等級，規範如下表；此外，並發布每月強對流過程、分析及短時強降水降水、閃電、強風等天氣現象分布圖。

級別	標準
橙色	未來 24 小時 4 個及以上相鄰省（區、市）部分地區將出現：50 毫米/小時以上強度的短時強降水並伴隨雷暴強風或冰雹或龍捲；或者 12 級以上雷暴強風；或者直徑 20 毫米以上冰雹。
黃色	預計未來 24 小時 4 個及以上相鄰省（區、市）部分地區將出現：30 毫米/小時以上強度的短時強降水並伴隨雷暴強風或冰雹或龍捲；或者 10 級以上雷暴強風；或者直徑 15 毫米以上冰雹。
藍色	預計未來 24 小時 4 個及以上相鄰省（區、市）部分地區將出現：20 毫米/小時以上強度的短時強降水並伴隨雷暴強風或冰雹或龍捲；或者 8 級以上雷暴強風；或者直徑 10 毫米以上冰雹。

(2)中尺度天氣分析：在業務執行第三級期間，採用主觀監測，分析中尺度天氣系統並發布強對流天氣分析，此產品發布頻率為 1 天 2 次（8 時及 20 時），目前也並行測試以天氣事件為導向之滾動式預報。

(3)強對流天氣預報：預報產品分為強對流分類落區預報及強對流機率預報，種類包括強風、冰雹及短時強降水，更新頻率為 1 天 3 次（7 時、10 時及 16 時），提供逐 6 小時及 12 小時預報。強對流分類落區預報並提供未來第 2 天及第 3 天預報，更新頻率 1 天 1 次（16 時），逐 24 小時預報。

(4)預報校驗：以 TS 分數及概率預報統計方式針對預報產品校驗。

強對流天氣預報的技術方面，分為 3 個部分：多元的強對流天氣監測資料、改進強對流系統識別追蹤方法、高解析度模式的預報方法，擴及使用雷達技術識別對流胞及追蹤強度，系集預報等技術。未來則希望在 12-24H 以客觀預報為基礎的主觀訂正預報（類似現在的 QPF 業務），24-72H 以客觀為主，主觀訂正為輔；極短期的劇烈天氣則以客觀為基礎，主觀訂正預報，主動監測雷暴、冰雹、強風等天氣現象，中尺度分析業務由客觀分析替代主觀分析，僅在發布預警和特殊服務時提供主觀分析產品，並將服務數位化，導入智慧型手機或設備的 APP 服務。

從業務面來看，中央氣象台預報席位配置以專才為主，每 1 個席位由 1 個「課」負責，同時負責研發與作業，研究與應用幾乎沒有隔閡；在輪班作業方面，分成一個席位 2 至 3 組人力，輪流負責 1 個月的輪班席位，其他組則以研發為主，輪班與研究不會同時在同 1 個月進行；在產品方面，

新產品發布前都經過長時間的測試與校驗，且有模式或科學方發等客觀指引作為基礎，極少完全主觀判斷之產品，做好完整的流程規劃逕行實現至作業面。

2、大陸中央氣象台氣象服務室

此行於12月9日上午聽取「國家氣象中心氣象服務室」之介紹，「國家氣象中心氣象服務室」最早為「中國氣象局重大決策服務辦公室」是於1996年9月成立的，2001年5月改名為「中國氣象局大氣環境決策服務中心」，再於2007年改名為「國家氣象中心氣象服務室」（中國氣象局決策氣象服務中心氣象服務室）。目前該服務室共21人，分為「決策服務科」、「監測評估科」、「產品服務科」及「室部」4部分。

所謂「決策氣象服務」是指為國家決策部門制定有關經濟規劃、指揮生產、組織防災減災、應對氣候變化、合理開發利用資源、保護環境、軍事與國防建設以及重大社會活動保障、重大工程建設等方面之科學決策所提供的氣象資訊服務。服務的對象是政府單位（中共中央、全國人大、國務院、全國政協、中央軍委及相關部門）。

自2008年6月起，氣象服務室除了「決策服務」以外，還增加了「公眾服務」，主要服務項目包括：

- (1)以“信、達、雅”之原則，早晚撰寫「每日天氣提示產品」，提供給新聞媒體使用。
- (2)不定期地針對重大天氣事件等撰寫專稿，提供給各大媒體使用。
- (3)專人負責在微博發布預報預警資訊，並即時回應。
- (4)專人負責在微信張貼重大天氣資訊或氣象科普文章，並即時回應。
- (5)利用新媒體技術，建立災害性天氣監測網路，提高服務之針對性。

3、大陸中央氣象台環境氣象中心

環境氣象中心於2014年3月14日成立，當初成立主因是大陸地區霧霾的天氣影響民生日益嚴重，是大陸民眾主要關注的天氣焦點。目前全中心有14人，2位科主任、1位首席預報員，監測預報科6人，技術研發科5人。該中心全年值班，每天安排1個領班值班，值班時間為：5:30—10:30；14:30—18:00。當遇到重大事件、重大災害天氣等特殊情況，增設1個白

天應變班。

其主要職掌和任務如下：(1) 國家級環境氣象（主要包括霧、霾、沙塵、空氣污染氣象條件、重污染天氣、空氣品質、光化學煙霧等）的監測、預報、預警、評價和品質評定等相關監測預報服務業務，重大或突發環境氣象事件的緊急氣象服務任務，並負責 WMO 亞洲沙塵暴區域預警中心業務。(2) 為各級氣象部門提供預報指引和技術支援，為各級政府、各行業和社會大眾提供氣象服務以及相關科普知識。(3) 聯繫發起全國環境氣象預報會議和區域重污染天氣預警會議。(4) 負責環境氣象業務規劃和環境氣象研究計畫。(5) 負責環境氣象預報服務技術和業務規範，並環境氣象預報重要技術研發。

4、大陸中央氣象台農業氣象中心

農業氣象中心的業務主要為農業提供氣象分析、預報與評估服務。針對農業綜合的訊息的搜集對全國作物提供全程、量化的氣象服務。目前全中心共有 28 人，包含 2 位科主任、1 位主任工程師及 1 業務秘書，農業氣象評價預報科 10 人，農業氣象災害科 5 人，農業氣候與生態科 5 人，農業氣象開發保障科 4 人。中心全年值班，設有 7 個值班席位，值班時間均為正常上班日。

目前該中心主要方向為建立滿足國家需求、功能先進、多軌、集中、開放、研究型的技術體制。適應經濟社會需求，致力提高服務能力，拓展業務領域。準確分析近期重點天氣、氣候變化、生態與農業氣象、大氣成分、人工影響天氣、空間天氣、雷電等多變數因子。建立資源高度共享、相互支持、協調的綜合觀測、預報、公共服務、資訊與技術保障、科技創新和教育培訓等體系。優化業務佈局與分工，調整業務組織架構，實現集中化。提高自主創新能力，形成科技創新並促進業務，實現科技研究和業務的高度結合，提升氣象科技水準。並形成開放式業務體系，加強部門內外和國內外的合作與交流。

5、大陸颱風及海洋氣象預報中心

目前在颱風及海洋氣象預報中心共有 28 人，其中包含全國的首席預報員 1 名，以及氣象中心的首席預報員 2 名，男女的比例接近 1:1，碩士學位

以上的預報員則有 25 名。此中心業務分別設有颱風及海洋兩個科，颱風的部分則是要對全球海域的熱帶氣旋進行監測與服務，其中針對西北太平洋及南海的颱風需要做預報與預警，如果颱風將登陸或是影響中國，更要提出應變響應與服務保障。平時需要負責颱風的業務指導、技術總結、科學研究，並組織國內外相關業務的交流合作與推廣應用；並負責 ESCAP/WMO(ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC/WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION)颱風委員會的颱風國家報告及颱風年度報告的撰寫與編制。而颱風警戒區域如果進到 48 小時警戒線，則開始每 3 小時定位 1 次，一旦進到 24 小時警戒線，則開始每 1 小時定位 1 次。白天上班期間，海洋及颱風各設有 1 領班，而預報員之值班通常為 3 班形式，其中海洋預報席位是全年 24 小時輪值；颱風席位則於颱風季或西北太平洋有颱風形成時 24 小時輪值，其他時候颱風席位並不值夜班；如果遇到重大天氣災害時，會額外增設 1-2 個席位。

(1) 颱風預報業務一

中國氣象局自 2001 年起發布 72 小時預報路徑，2008 年發布 96 小時預報路徑，2009 年延長為 120 小時，未來將逐漸延伸至 7 至 10 天。颱風路徑預報是中國氣象台近年最大的進展之一，其官方颱風路徑預報(CMA)的準確度逐年提升，2014 年的 24 小時誤差為 76 公里，2015 年(統計至 11 月底)進步至誤差 66 公里；2015 年的 48、72、96 及 120 小時誤差則分別為 119、178、243 及 332 公里。其 24、96 及 120 小時路徑誤差領先美國海軍(JTWC)及日本(JMA)。其颱風路徑預報方法主要參考先進的系集預報(中國大陸稱為集合預報)，他們自 2012 年開始發展改進颱風路徑集合預報訂正方法，簡稱 TYTEC (TYphoon Track Ensemble Correction)，基本原理是依據最新的的颱風定位，於歐洲中長期預報中心(ECMWF)系集預報系統的 50 個成員之預報路徑資料中，挑選預報誤差最小的數個優選成員，再依據這些優選成員進行系集路徑之預報。當 2012 年起使用這個方法後，中國氣象局的官方路徑預報技術明顯提高，2014 年起更加入美國國家環境預報中心(NCEP)之系集預報作為其篩選資料，且能再進一步降低路徑預報誤差，目前日本方面也開始著手應用相關的技術。

中國氣象局針對颱風預警分為 4 個階段，分別以藍色預警、黃色預警、橙色預警及紅色預警。他們依據颱風統計上可能影響中國大陸沿岸的時間

在地圖上預先劃分 48 小時即 24 小時預警線。若颱風在 48 小時內，可能以熱帶風暴等級(相當於輕度颱風)的強度登陸中國時發布藍色預警，此時會啟動逐半小時颱風定位，發布逐時定位與預報；若颱風在 48 小時內，可能以強烈熱帶風暴等級(相當於輕度颱風上限)的強度登陸中國時發布黃色預警；若颱風在 48 小時內，可能以颱風等級(相當於中度颱風)的強度登陸中國時發布橙色預警；若颱風在 48 小時內，可能以強烈颱風或超級颱風等級(相當於 3-5 級颱風)的強度登陸中國時發布紅色預警。

(2) 海洋預報業務一

海洋氣象的部分則是要對責任海區與全球海洋環境做監測、預報與警報，並利用衛星資料製作其他衍生性的海洋氣象產品，並提供全球船舶氣象導航以及重要社會活動的海洋氣象資料；一旦遇到海難搜救等方面的要立即應變響應與提供資料服務。平時需要負責海洋氣象與導航的業務指導、技術總結、科學研究，並組織國內外相關業務的交流合作與推廣應用，並固定做海洋氣象與主、客觀產品的校驗與評估。海洋氣象在近幾年來逐漸受到重視，以「全國一盤棋」的格局做總體規劃，分成遠海 21 海區、近海 18 海區、沿岸 34 海區，並從上到下分成國家級(北京)、區域中心級(天津區、上海區、廣州區)、省級及地(市)級。

海洋氣象的業務產品總類可以分成 4 大類：

- a. 公報產品—海洋天氣公報、海事天氣公報(針對第 11 區全球天氣/海事區)。
- b. 海區預報—沿岸、近海、遠海海區預報。
- c. 海上大風預警—海上大風黃色、橙色預警。
- d. 服務類產品—海上大風格點化預報(72 小時預報時效)、北太平洋分析與預報、全球海洋氣象導航、專項海洋氣象分析。

1989 年國家氣象中心正式開展海洋氣象導航業務，目前已經針對上千個航次進行了安全經濟的航線服務，氣象導航的程序分成：

- a. 推薦航線：結合短中期天氣形勢及大洋氣候特徵，設計出一條安全的經濟航線。
- b. 跟蹤導航：船舶航行中不斷的根據天氣海況變化修改航線，避開危險海域，可以補足長期預報誤差的一種方法。
- c. 航次評估：航行結束後進行的評估報告。

6、定量降水預報科

中央氣象台目前每日發布中國全國的定量降水預報產品，由天氣預報室下專責的定量降水預報(QPF)科負責，該科編制有 12 人，負責輪值白天班 12 小時及大夜班，遇有重大天氣時增設臨時應變崗位。目前中央氣象台正在其官網發布未來 3 天逐 24 小時的定量降水產品，而內部作業最長發布 7 日之 24 小時定量降水預報、3 日之 12 小時定量降水預報、2 日之 6 小時定量降水預報以及 1 日之 3 小時定量降水預報。

定量降水預報為中國氣象局發展的重點項目，目前中央氣象台的定量降水預報產品大多由人工進行等值線之繪製，通常需要耗費許多時間與人力且無法產生格點的數位資料。因此他們同時使用數值預報模式的產品產生格點的定量降水預報，這方面的工作主要參考數值模式產品，尤其是自主發展的 GRAPS (Global/Regional Assimilation Prediction System) 下之全球數值、區域數值與系集預報系統，由於中國氣象局是中國最高的氣象指導單位，因此他們大多採用自己發展的產品及系統。定量降水預報多採用系集預報系統，方法除了簡單的系集平均之外，也會使用進階的系集方法如 PMM (Probability Matched Mean) 等機率擬合產生之定量降水預報。為了因應中國未來第 13 個 5 年計畫，目標將在下個 5 年提升 24 小時之 50 毫米定量降水預報的預兆得分(Threat Score, TS)達 0.26 以上，而截至 2015 年 11 月為止，該年的技術為 0.18。

目前中央氣象台發布全中國的定量降水預報後，省市級預報中心會依據此產品進行進一步修正，並標出各該區的最大降雨量，但仍遇到圖形化發布上的困難，因此雖然號稱有雨量的格點預報，但實際產出產品的可靠度仍偏低。依據目前規劃的方案來看，未來會以中央氣象台發布的定量降水預報格點作為背景場，由各省市預報單位點出該區的最大雨量後，利用資料同化的概念，產生新的定量降水預報。

(二) 2015 年海峽兩岸氣象科學技術研討會

「2015 年海峽兩岸氣象科學技術研討會」於 12 月 10 日於北京舉行，由中國氣象學會秘書長翟盤茂主持開幕式，研討會在中國氣象局副局長宇如聰先生致歡迎詞及中央氣象局副局長張修武先生致辭後展開；會中兩

岸的專家學者針對各種作業和研究議題輪流進行報告。

在此次研討會中論文內容十分豐富，我方與大陸各發表了 12 篇報告：含括颱風之研究、數值預報之進展、衛星氣象之應用、即時預報系統建置等多面向議題，報告人及報告題目詳列如下：

報告人	單位	報 告 題 目
周仲島	國立臺灣大學大氣科學系	臺北市閃洪雷暴的觀測與預報
崔春光	中國氣象局	The Mesoscale Heavy Rainfall Observing System (MHRoS) over the Middle Region of the Yangtze River in China
王重傑	國立師範大學地科系	CreSS 模式在臺灣梅雨季之定量降水預報：預報能力評估與分辨率之影響
孫建華	中國科學院	夏季大別山地區中尺度渦旋的合成結構分析
黃椿喜	中央氣象局	CWB 定量降水預報之現況與展望
宋麗莉	廣東省氣候中心	登陸颱風近地邊界層的風廓線特徵
王君賢	中央氣象局	臺東大武地區焚風現象的研究與分析
林岩鑾	清華大學地學中心	龍王颱風登陸福建大暴雨的觀測與模擬分析
林秉煜	中央氣象局	由彩虹颱風(2015)看颱風警告(報)與應變
顧華	中國氣象局	1513 號颱風蘇迪勒個例分析
宋曉姜	国家海洋环境预报中心	中國近海重點島礁附近海域海洋環境預報要素訂正診斷技術
林傳堯	中央研究院	Application of an improved WRF-urban canopy model to urbanization impact study over northern Taiwan

王世堅	中央氣象局	新一代雨量計校正雛形系統簡介
趙坤	南京大學	Diurnal Cycle and Propagation of convection over South China Coastal Region during Mei-Yu season
商俊盛	中央氣象局	CWB 及時預報作業與展望
蔣建瑩	國家衛星氣象中心	衛星水汽圖像上兩次暴雨過程的乾、溼特徵對比分析
張心華	中央氣象局	從城市預報到鄉鎮預報-數值模式與 GFE 之應用
王洪	中國氣象局	雙偏振雷達資料在數值模式中的應用：模擬器之構建
習秀廣	中國氣象局	山東地區冰雹風暴參數特徵分析
黃葳芃	中央氣象局	臺灣自動即時預報系統之作業現況與未來展望
呂愛民	中國氣象科學研究院	一次孟加拉灣風暴引發西南地區暴雨過程分析
鄧仁星	中央氣象局	新一代核子劑量評估系統簡介
劉然	國家衛星氣象中心	淺談中國氣象局衛星廣播系統的設計與運用
伍婉華	中央氣象局	就是要潮-談氣象防災

(三) 山西省氣象局

山西省氣象局的參訪主要分為 3 部分：

1、山西省氣象台：

主要業務為負責山西省天氣、大氣成分、人工影響天氣、雷電預測預報預警和氣象災害的預報預警等業務；發展數值預報產品應用和校驗工作；加強災害性天氣作業，以及對大氣成分、雷電天氣和人工影響天氣預報服務，針對城市規劃、環境預報、風能評估、緊急應變等需求，規劃適合的精細化數值模式系統，負責決策氣象服務、氣象災害應變業務；負責

氣象災害及相關災害的收集、災害評估工作；研究型業務，促進業務科研人員交流、應用先進技術和科研成果等工作。

2、山西省氣候中心：

主要業務為負責氣候業務和氣候變化業務、生態與農業氣象業務的系統設計並負責相應業務工作；發展氣候系統監測與診斷、短期氣候預測、氣候資源開發利用、氣候區劃、氣候應用與服務、氣候變化影響綜合評估；發展農業氣象情報預報、服務及災害評估與防禦對策、農業技術開發推廣等工作；加強氣候應用和氣象災害評估工作，加強氣象能源研究開發與技術支援。

3、山西省人工降雨防雹辦公室：

主要業務為組織人工影響天氣業務的系統設計，負責人工影響天氣規劃相關業務工作。提出人工影響天氣工作計畫；負責人工影響天氣工作的管理；組織、協調和實施飛機人工增雨作業；負責高炮、火箭人工增雨防雹技術工作的管理；發展增強人工影響天氣效益的科學研究和作業試驗；制定人工影響天氣工作計畫組織實施，加強人工影響天氣的現代化建設，提高人工增雨防雹作業的現代化水準。

參、心得及建議

一、由於中國大陸「中國氣象局」下之「中央氣象台」為事業單位，我國之中央氣象局屬於政府單位，兩方的體制不一樣，因此「國家氣象中心氣象服務室」許多業務之，可以在氣象專業人才外，投注其他專業的人員的力量，經費運用及人力資源均較為豐富靈活。我們雖然受到人員編制及專長職系的限制，但似可多運用年輕同仁富創意，學習能力強等特質，鼓勵或引導他們開展除氣象專業以外的能力，使氣象局的服務更具特色與多樣。

二、在公眾服務方面，我方及大陸發布訊息均朝能親近大眾的語言文字著眼，並且都致力於社群網路上訊息交流之經營，不過中央氣象台服務

對象較偏重於媒體，氣象局氣象預報中心服務對象較為多元，透過諸如天氣小幫手、天氣週報等過口語化產品，不但一般民眾使用率高，媒體朋友也經常引用於氣象報導中，此為氣象局服務的優勢，未來仍應朝貼切文字敘述及多元管道傳輸加強，以提升服務品質。

三、中央氣象台預報席位配置以專才為主，每 1 個席位均由 1 個課負責，同時負責研發與作業，研究與應用幾乎沒有隔閡；在輪班作業方面，分成 1 個席位 2 至 3 組人力，輪流負責 1 個月的輪班席位，其他組則以研發為主，輪班與研究不會同時在同 1 個月進行；在產品方面，新產品發布前都經過長時間的測試與校驗，且有模式或科學方發等客觀指引作為基礎，極少完全主觀判斷之產品，做好完整的流程規劃逕行實現至作業面。氣象預報中心目前並沒有與之等量齊觀的研發資源，但如能多與世界其他氣象先進國家合作交流，引進最新的預報技術及軟硬體設施，仍可在有限的人力及資源下充分發揮效率及功能，提升預報準確率，強化天氣預報能力。

四、中央氣象台近幾年來在颱風預報路徑誤差上有顯著的進步，主要以 TYTEC 作為改進方法，本局相關的工作在交流行前中央氣象局已召集局內預報中心、科技中心、資訊中心以及颱風中心、淡江大學蔡孝忠教授等討論相關工作，並於 2015 年 12 月底正式委託颱風中心針對過去數年的主客觀颱風路徑預報資料進行評估，並進一步發展更進階的路徑預報方法。而預報中心方面也將由颱風課設計相關的預報流程，預定於 2016 年颱風季前將完成類似 TYTEC 之方法與中央氣象局颱風路徑預報之應用，以期能改進 2005 年第一代颱風分析與預報整合系統(TAFIS I)上線明顯改進颱風路徑預報誤差後，目前已逐漸減緩進步的官方颱風路徑預報誤差。

五、中央氣象局的業務簡介，黃椿喜課長介紹預報中心對臺灣地區定量降水預報之進展，會中提出多種進階的系集定量降水預報方法，包括修正的 NPM (new PMM)及百分位數等概念，同時介紹中央氣象局定量降水預報之校驗結果，2014 年之 24 小時之 50 與 300 毫米定量降水預報的 TS 得分別為 0.23 與 0.1，2015 年截至 11 月底的得分則別為 0.30 與 0.33。引發他們對中央氣象局定量降水預報能力深厚的興趣與並期待未來更進一步的業務交流。由於中國氣象局目前仍缺乏對應於中央氣象局氣象預報中心使用的圖形或格點編輯系統(GFE)，因此也限制定量降水預報之發展。交流

過程中它們除了對我們的定量降水預報技術感印象深刻外，也對於格點編輯系統與相關的技術有深厚的興趣。

六、大陸不論中央或地方均十分重視農業氣象服務，農業與氣象息息相關，大陸氣象部門對農業產業的服務提供廣泛且深入的資訊，無論從天氣或氣候的觀點均有豐富的產品。臺灣地處亞熱帶，為多山島嶼，氣候溫暖、雨水豐沛，適合農作物生長，現今農業發展也不單以增加農產品產量為唯一目標，而調整為兼顧農業多元功能的綜合性目標，並積極擴展農業於生產、生活及生態等層面的多元功能，近年農業生產力與產品品質均持續提升，另根據農委會資料 102 年底臺灣地區農牧戶數為 78 萬多戶，占臺灣地區當年底總現住戶數之 9.5%；農牧戶人口為 299 萬餘人，占總人口數 12.9%，近年來由於生活型態逐漸改變，也似有愈來愈多民眾嚮往田園生活，專職或兼職從事農務的人口似有增加的趨勢，高學歷、高所得或高科技人才，放棄原有工作投身農務的消息時有所聞，因此不論以現況或未來發展，氣象對農業方面所能提供的資訊服務似是可以思考加強服務的方向。

七、山西省水資源較為缺乏，因此十分重視人工增雨、增雪所能帶來的功效，另山西省農業亦為其重要的經濟資源，冰雹可能對農作物造成重大損失，因此山西氣象局方面十分重視人工影響天氣作業，投入龐大資源，發展諸如飛機、高炮、火箭等人工增雨及防雹技術，亦對發展增強人工影響天氣效益的科學研究和作業試驗著力甚深，有十分豐富的經驗與深厚的背後科研能力，為山西省的抗旱及農業提供重要服務與做出重大貢獻。臺灣在人造雨方面亦有多多年經驗，雖然大氣環境與地理條件與山西省差異極大，該省的措施與作為不見得適合臺灣，但陸方在此方面的投入與進展令人印象深刻。

肆、照片



2015年海峡两岸氣象科學科技研討會-中央氣象局張副局長致詞



2015年海峡两岸氣象科學科技研討會-中國氣象局宇副局長致詞



2015年海峡两岸氣象科學科技研討會-中國氣象學會翟秘書長致詞



2015年海峡两岸氣象科學科技研討會一角



2015年海峡两岸氣象科學科技研討會合影



農業氣象中心值班人員工作情形



中央气象台 2015 年 12 月 8 日全國大會商情形



環境氣象中心值班人員工作情形



強對流中心人員說明作業情形



強對流中心人監測預報平台



參訪大陸中央氣象台



參訪山西省氣象台