

百年氣象測報話舊

吳宗堯

曾任中央氣象局局長(1980,3-1989,8)

這次被邀請參加今天的“天氣分析與預報研討會”以及慶祝氣象測報一百周年，感到十分欣奮，同時希望我在這次集會上做一些回顧報告，我思索了很久，過去一百年來，氣象方面的變化，無論在體制上、人力上、設備上、技術上與學術上都有很大的變化，絕非短短二三十分鐘可以說清楚。百年來台灣地區的氣象事業很清楚地可以劃分為三個階段，第一階段自1897年以迄抗戰勝利為止是日據時期，第二階段是光復後台灣省氣象局時期，第三階段是民國六十年七月以後復制後中央氣象局時期，第一與第二階段往事據告知已有專人報告，我今天就恢復建制後中央氣象局階段中做一次回顧，氣象局業務廣泛，包括天文、地震與氣象，因時間關係，就氣象部分選擇若干重要工作作一簡單報告，一方面是回顧往事，另一方面亦希望藉此激勵來茲。

過去廿五年來由於政局安定，經濟繁榮，氣象事業的發展呈現蓬勃現象，猶如旭日中天、前景無限，氣象事業所以能有如此發展，基本上受到三項因素影響，(1)中央氣象局恢復建制，(2)重視並積極培訓人才(3)制訂完善而靈活的組織條例。

民國卅四年抗日戰爭勝利後，政府派員接收日據台灣各氣象機構，成立“台灣省氣象局”，是省政府下的一個三級單位，由於人力與經費不足，實難望其有所發展，民國三十八年大陸情勢惡化，政府搬遷來台，中央氣象局亦隨政府撤來台灣，民國四十七年政府實施機構精簡，中央氣象局奉令精簡，僅在國際上保留名義而已，已無實際業務，之後，由於氣象災害屢屢發生，造成不少損失，政府體會到氣象事業對國計民生的重要性與迫切性，同時國內外氣象學者專家紛紛呼籲重視氣象，並建議政府應儘速恢復中央氣象局建制，發展氣象事業，院士張捷遷教授就是其中之一，政府遂接納建議，決議恢復中央氣象局建制，接管台灣省氣象局業務，經台灣省政府及省議會同意，終於定案，氣象局層次得以提升，經費上亦獲得充分支助，舊台灣省氣象局民國五十九年度預算僅二千七百六十四萬元，其中半數是人事費，業務費僅佔半數，經費不足，自難有所發展，改制後中央氣象局預算大幅成長，交通部及政府各單位均予大力支持，即使立、監兩院民意機關亦認為對氣象局經費預算應予提高，如今每年預算約在十億元以上，已不可同日而語。

恢復建制後的中央氣象局的架構，仍是承襲台灣省氣象局舊制，因應發展需要，乃立即著手制訂中央氣象局新組織條例，在制訂過程中，曾受到一項相當困擾的問題，即新組織中之總員額，應以原有員額數為準，換言之，不能藉此增加人員，此事確令人費煞苦心，經無數次開會研商，仍難突破困境，當時參與此事的有交通部查參事，憑其在法制方面的實務經驗，終於想出一套妥善而靈活的附屬測站通則，即將各舊測站分成四個等級，訂定每一測站員額，以當時實際測站數，編定一等測站一個，二等測站四個，三等測站十一個，四等測站十一個，此二十七個測站總員額為281人，符合不增加員額的規定，此一通則經立法院三讀通過後，民國六十六年十一月總統明令公布實施，各級測站之員額既經確定，此後測站之增減僅需呈報行政院核定即可，不需再經立法院程序，因此，隨後因業務發展需要而成立之衛星中心、資訊中心、科技中心、地震中心、儀器檢校中心以及海象測報中心等六個單位，程序上簡便許多，因此可見此通則之制定對今日氣象的發展具有決定性的影響。

舊台灣省氣象局因經費短絀，層級低，待遇菲薄，難以吸引青年學子投身氣象局工作，改制後的當務之急是設法調整待遇，鼓勵大專畢業生進氣象局工作，同時積極培訓在職人員，提高工作人員素質。透過多重管道，選送大批在職人員赴國外進修或專題研習，之後，國內台大、中大、交大等三所大學氣象系碩士及博士班研究所的設立，提供作業單位氣象人員良好的在職進修的環境，使人員的培訓由國外逐漸轉移到國內，氣象局除選派人員進入此三所大學帶職進修外，亦鼓勵工作人員利用公餘，以半職式進修，氣象局並與三所大學簽訂建教合作協議，給予在職進修人員保障名額，此外，並邀請學者教授來局講授氣象新知，實施在職訓練，諸如陳泰然教授，前局長蔡清彥教授二位均曾接受邀請，不計酬勞、不辭勞苦，全力協助氣象局訓練工作，此種犧牲奉獻的精神足堪模範，令人欽佩，在六十年代裏，由於大批在職人員進修，工作上人力自然顯現不足，全賴工作人員全力支撐，才得以渡過難關，今日氣象局中部分中上級人員曾經歷此艱困時期，當能體會此中情況，迄八十年代，中央氣象局已擁有博士十二人，碩士八十餘位，出國專項研習的亦達二百五十八人次，在職訓練習班舉辦

一百卅二次，訓練課程，包括氣象、資訊、衛星、雷達及地震等各類業務，工作人員素質因之大幅提高，奠定今日發展之良好基礎。

中央氣象局恢復建制後之工作方向，乃是加強裝備設施，改進預報技術，促使氣象工作現代化科學化，並提出“觀測自動化”、“預報電腦化”、“研究實用化”、“服務大眾化”四大目標，經過近廿年來的努力，初期目標大體已經完成並著有績效，國內的氣象水準已趕上國際標準，茲挑選其中若干重要工作報告如后：

一、建立自動雨量站及氣象站觀測網，民國 71 年起在國科會支助下進行“氣象及水文測站網調查規劃”研究計畫，這是國內氣象與水利單位首次進行整體合作研究計畫，其目的是規劃設計台灣地區現代化之密集自動雨量站氣象站與水文站的觀測網，適時提供豪雨預報與洪水預警所需之即時資訊，研究計畫於 73 年完成，隨即由中央氣象局編列預算，分年分區逐步建置，現已完成台灣西部地區自動雨量站 175 站，自動氣象站 50 站，總計 225 站，另有中繼站 26 站，區域資料處理站 8 站及中心站一處，全部投資金額為三億伍仟捌佰萬元，東部自動雨量站及氣象站 96 站亦可望於近期內建置完成，屆時全台灣地區將有一周密詳盡分布均勻之即時氣象觀測網，可迅速提供氣象、水文及水庫管理等單位即時資訊，有助於預報人員對中尺度天氣系統降水之分析與預報，適時提出預警，使政府、社會民眾及時採取應變措施，減少災害損失，就長期觀點，亦將有助於水資源與山坡地之開發和保育。

二、建立氣象衛星資料接收站，為因應時代趨勢，民國六十五年開始規劃籌建一座高解像衛星資料接收站，民國七十一年元月底落成啟用，開始接收日本地球同步氣象衛星 GMS 高解像與低解像氣象資料，以及美國繞極軌道氣象衛星 TIROS 系列的高解像資料，提供即時資訊供分析研判之用，提高天氣預報精確度，並充分發揮天氣守視功能，提升我國氣象科技水準，嗣後為配合氣象衛星之改進，衛星站系統分別於 72 及 78 兩年經過兩次更新，引進衛星影像彩色與交替顯示及數位式系統，衛星站功能更見提高，對颱風及劇烈天氣系統的觀測分析更為精確與迅速。衛星站在引進新系統之際，均曾提出技術轉移之要求，因此，衛星站人員除具有維護之能力外，並已具有自行開發應用軟體之潛力。

三、發展數值天氣預報系統，台灣地區地理環境處於低緯亞熱帶地區，地形影響顯著，天氣預報

較中緯度美日科技先進國家更加困難，傳統天氣預報之效期與精度均已達到極限，尤以小範圍劇烈天氣更難掌握，因之，發展數值天氣預報已勢在必行，氣象局乃於民國 65 年 5 月首先以任務編組方式成立電子計算機中心，開始運用電腦整理氣象資料，填繪圖表，並進行相當正壓模式之計算，當時使用之電腦是 GA 迷你型電腦，台灣電腦公司以低價四百萬元出售，氣象局利用此類迷你型電腦在氣象作業上，可說是一項大膽嘗試，但憑著工作人員之工作熱誠與犧牲奉獻精神克服困難，終於能達到預期目標，由此奠定氣象局日後發展數值預報系統之基礎。民國 70 年開始執行“氣象業務全面電腦化”第一期計畫，由資訊工業策進會與美國蒙特瑞大氣科學實驗室參與研發工作，民國 73 年電算中心改組為資訊中心，納入正式編制，76 年元月第一代超級電腦 CYBER 205 開始作業，在購置超級電腦過程中，頗費周折，由於美國政府對超級電腦之輸出限制極嚴，幾經折衝，方獲同意，當時亞洲地區我國是首次獲得超級電腦國家，得來至為不易。78 年底完成“全球預報系統”、“中尺度預報系統”、“區域預報系統”與“颱風路徑預報系統”等四套預報系統，正式上線參與實作，使天氣預報作業邁入一個新的里程，亦使我國成為副熱帶地區第一個從事數值預報作業的國家。在發展第一代數值預報系統時，國內人才相當缺乏，在此階段主要是引進國外技術，並培育國內人才為主，民國 79 年起發展第二代數值預報系統，並引進 CRAY YMP 超級電腦，由氣象局所培育人才和國外顧問共同合作開發，今年又已進入第三代數值預報系統之開發工作，此階段將全由國內人力來主導完成，氣象局在這計畫上對於技術轉移工作做得相當成功，足為其他單位借鏡，75 年 5 月南非氣象局長 Du Toit 來訪，在晉見連戰部長時曾有如下之讚譽，渠於 70 年 3 月來訪時，氣象局數值預報研發工作才剛起步，渠表示願助我國氣象局發展數值預報工作，但五年後今天再度來訪後發覺中央氣象局數值預報上發展之快速與績效令人不敢置信，該是南非來向中央氣象局學習與請教，由此可以印證中央氣象局在數值預報系統研發工作上相當成功。

四、執行“台灣地區中尺度實驗” TAMEX 計畫，台灣地區每年梅雨期間常發生局部性豪雨，引發嚴重水患，造成重大財物損失人員傷亡，民國 70 年桃竹苗地區“五二八”水災，73 年台北地區“六三”及“六十”水災事件，引起國內氣象學者專家高度關切，乃於 75 年提出 TAMEX 計畫，獲得國科會和交通部支持，同時並獲得美

國氣象學術單位及學者專家的配合與支援，民國 76 年五六月執行觀測實驗，動員三十餘個中美雙方氣象作業單位、學術機構及千餘位中美科學家與技術人員的參與，蒐集了包括地面及高空觀測；氣象衛星觀測；傳統及都卜勒氣象雷達觀測，P-3 飛機觀測等相關資料，隨即運用所獲資料從事基礎與應用研究，81 年梅雨季又進行預報實驗，實驗結果，大幅增進對梅雨期豪雨成因及發生過程了解，并由預報實驗建立 0-12 小時之即時預報作業規範，增進豪雨預報之能力。由規劃設計；觀測實驗；預報實驗與基礎及應用研究，前後共經歷十年，為國內氣象界一大型整合實驗計畫，替國內未來推動大型合作計畫樹立一個良好的合作模式，并深獲國際氣象界之讚賞，美國科學基金會(NSF)對此計畫給予極高評價，值得欣慰！此計畫之成功得力於三個因素：(1)國科會在政策上有明智的裁決，認為此計畫勢在必行，在尋求國際合作時須規畫二套實驗計畫，一套為國際（中美）合作，另一套為國內自己做，此即顯示執行此計畫之決心。(2)爭取 P-3 飛機參加實驗，初起因受經費及政治上考量，幾已絕緣，經百折不撓努力，終獲圓滿解決，縱然 P-3 飛機不能在台灣起降，必須以琉球為基地，但對整個觀測實驗影響不大。(3)在觀測實驗中吾民航局航管中心給予高度合作，給予 P-3 飛機最優先飛行權利，騰出空域讓 P-3 順利執行觀測任務，此種優先飛行權利，在美國亦不易獲得，而在我國民航當局為此配合與支援，難能可貴，顯示國內各方面對科技實驗之重視。(4)國內氣象界高度敬業與團隊合作精神實為成功之主因。

五、發展“即時預報系統”(WINS)民國 79 年氣象局與美國國家海洋及大氣總署所屬預報實驗室(FSL)技術合作，共同發展適用於台灣地區之“即時預報系統”，於 83 年底建置完成，正式加入作業，此一系統乃是藉由最新電腦科技即時整合與分析氣象衛星、雷達、地面與高空觀測等資料，以及數值天氣預報產品，供預報人員應用，增進對區域性劇烈天氣現象的預報能力，提升預警時效。在開發此系統時，氣象局派員直接參與發展并進行技術轉移工作，確保自行維護及未來繼續發展能力，此系統之開發成功，非但使我國氣象事業又進入一新境界，且與國際間氣象合作亦邁入一新里程。

六、加強實用科技研究發展，民國 72 年以任務編組方式成立氣象科技研究中心，77 年正式納入編制，主要任務是加強實用氣象科技之研究，現階段研究重點為災害性天氣預報，包括颱

風、梅雨、寒潮、暴潮等，迄 83 年為止，局內自行研究之專題已完成 208 項，參與人員已普及至基層各測站。委託國內學術單位與其他作業單位研究之專題已完成 96 項，以及委託國外研究等多項，邀請專家學者指導或進行專題演講計有 345 人次，其他如今天的研討會近五年來已每年舉辦一次，由上述數據，氣象局對研發工作之重視與積極可見一斑，對氣象業務之發展有相當程度助力。

七、發展氣象服務系統，由於社會的多元化，各界對氣象服務的要求相對提高，除需提高氣象本身品質外，亦應以使用者需求為導向目標，并配合日益精進之通信科技，使氣象資訊能迅速而廣泛地傳達到使用者，使充分發揮氣象預報的經濟效益，以及氣象減災的功能。氣象局在“氣象業務全面電腦化”第二期計畫已完成新氣象服務系統，此系統最大特點是將充分利用電信局 VSAT 衛星通訊作為傳送與廣播工具，在通訊系統上已達到現代化的目的，亦達到原先“服務大眾化”的目的。

由以上各點可看出氣象局對氣象業務確已做到現代化、科學化，追上國際水準，同時各計畫中都有一共同特質就是對技術轉移列為必要項目，切實達到技術在國內生根的目的。

回顧往事，氣象局業務已日益精進，且有成就，在既有良好基礎上，再繼續發揚光大，有待氣象局同仁深思。

最後祝大家身體健康，大會成功。