

中央氣象局氣象觀測儀器維修現況 與新一代地面氣象自動測報系統簡介

陳忠光
氣象儀器檢校中心
中央氣象局

摘要

本文主要介紹中央氣象局氣象儀器檢校中心對於氣象儀器維修現況與新一代地面氣象自動測報系統，氣象儀器檢校中心目前負責的維修的儀器項目有：地面氣象自動測報系統、高空氣象觀測系統、自動遙測站、合作站、太陽能發電系統及氣象傳統儀器等，由於維修項目多且測站據點多而廣，儀器又有不同廠牌與型號，因此維修人員出差頻繁而工作相當繁瑣。氣象觀測儀器為氣象觀測的基礎設施，要有效發揮氣象觀測儀器的功能，必須作好氣象觀測儀器維修、保養及校正等工作，如此方能透過最少的壽期成本及有效的後勤維修支援，維持氣象儀器於較高的儀器妥善率。近期面臨政府預算縮減及政府的組織再造的雙重影響，為因應在有限的經費及人力資源下，規劃新一代地面氣象自動測報系統，期能增加地面氣象自動測報系統穩定度，進而減少維護成本。

關鍵詞：氣象儀器維護、地面氣象自動測報系統

一、前言

隨著電子科技進步及網路傳輸的便捷，中央氣象局已可提供準確、便捷、即時又方便的氣象觀測資料，進而促進了經濟發展，增進了便利優質的生活環境，它代表著城市的進步與文化的躍升，相對地亦代表人們對其氣象觀測資料已產生 24 小時全年無休依賴，其氣象觀測系統的維運亦因而顯得重要，中央氣象局氣象儀器檢校中心的維修課是負責氣象儀器維護的單位，其維護的儀器系統主要為地面氣象自動測報系統、高空氣象觀測系統、自動遙測站、合作站、太陽能發電系統及氣象傳統儀器等。

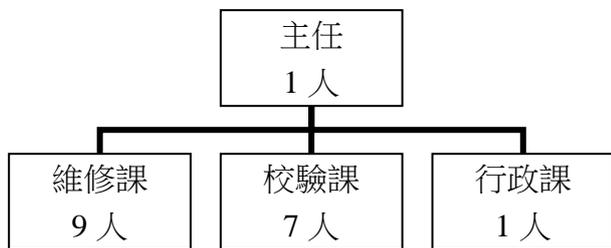
然隨著舊有地面氣象自動測報系統使用年數已高，故障率已較以往增加，進而影響地面觀測品質，由於系統老舊，其備品零件廠家生產量少或不引進，其採購愈來愈困難且愈來愈貴，其維護成本已增加許多，又因維護預算及維修人員員額縮減，在有限的經費及人力資源下，若繼續延用舊系統其經

濟效益勢必日益減少，因此規劃新一代地面氣象自動測報系統，簡化維修流程，期能增加地面氣象自動測報系統穩定度，減少維護成本。

二、氣象儀器檢校中心的現況

中央氣象局為執行氣象法有關氣象儀器校驗之規定與因應近年來氣象儀器維修業務之需求，並進行氣象儀器系統之技術研究，以提供完整及準確的氣象觀測資料，報奉行政院核准自民國 80 年 10 月 1 日起撤銷局本部第二組檢修科，及合併大氣物理科校正業務，正式成立氣象儀器檢校中心，同時於 81 年 4 月遷入新北市新店區莒光路 29 號，原安坑農業氣象站站址辦公成立，初期下設業務發展、維修、校驗、行政等課，氣象儀器檢校中心原於民國 88 年 11 月 22 日奉行政院核准，將編制員額再擴增為 80 人，並增設探空儀器維修、系統工程及技術服務等三課，但適逢政府人

力精簡及組織再造，現有預算員額含主任共計 18 人，其組織架構仍維持初期發展為 3 個課其組織架構圖如圖一。



圖一：氣象儀器檢校中心組織架構圖

三、氣象儀器檢校中心維修課的任務

氣象儀器檢校中心維修課掌管中央氣象局氣象觀測儀器整備、維護、備品管理與工程業務，主要職責為確保氣象觀測系統的安全、精準度與可靠度，以達到中央氣象局所定的觀測標準及妥善率，其主要工作項目為（一）維護局屬氣象站、合作站及自動測報系統氣象儀器之正常運作，（二）維護傳統式氣象儀器，（三）維護自動雨量及氣象遙測系統雨量站、氣象站、中繼站及接收站，（四）維護高空氣象與臭氧觀測系統，（五）維護不斷電系統、避雷系統及太陽能發電系統，（六）辦理各氣站觀測人員之儀器維護訓練。

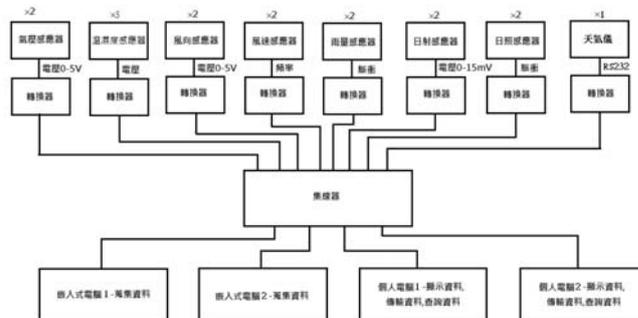
中央氣象局氣象觀測儀器分布在全國各地，從局屬氣象站、雷達站、合作站，若再含蓋自動雨量及氣象遙測系統站網，其工作區域從最繁華的台北市中心至全台最高的玉山北峰及最南方的東沙島均為負責區域範圍，換言之只要是中華民國領土就一定有中央氣象局氣象觀測儀器，而儀器設備在外風吹日曬雨淋，難免有故障失準的可能，維修課工作同仁即要進行各類氣象測報系統之定期維護、故障檢修、儀器及設施之改善工作。

如前所述，氣象觀測儀器分布在全國各地，各測站之儀器即使一點點小問題，若全由氣象儀器檢校中心派人修護校正，從時間、人力及交通成本來看，亦顯得不符經濟效益，遂每年辦理各氣象站觀測員之儀器維護訓練，以期能對其觀測儀器先行協助維護改善，減少人力派遣成本及縮短故障時間。

氣象儀器檢校中心原應專注於氣象觀測儀器系統，然各測站電力系統維護人力或專業不足，各測站之不斷電系統由氣象儀器檢校中心專人負責，其次因玉山氣象站無電力系統，而彭佳嶼及東吉島氣象站電力系統亦不穩定，遂另行架設安裝太陽能發電系統，亦同由氣象儀器檢校中心維護。

四、新一代地面氣象自動測報系統簡介

由於現有地面氣象自動測報系統為資料收集器 (data logger) 方式，所有觀測坪的感應器將其氣象要素之物理量轉換成類比信號後傳送至儀器室 (觀測室)，才在儀器室 (觀測室) 轉換成數位信號，此方式施工方法需拉多條信號線及電源線較為複雜難作，對抗環境干擾、雷擊及鹽害能力較弱，其校驗方式亦較複雜及費時，且感應器故障時，沒有第二線備援亦且無第二套相同感測器作即時比對，致使現場觀測時很難即時確認其觀測資料是否正確，而是以傳統儀器人工觀測來比對，但傳統儀器量測取樣方法與地面氣象自動測報系統完全不同，無法達到比對即時性及量測一致性的目標，因此規劃新一代地面氣象自動測報系統，其架構圖如圖二。



圖二：新一代地面氣象自動測報系統架構圖

新一代地面氣象自動測報系統每一氣象要素如溫度、濕度、壓力、雨量建置 2-3 套，感應器輸出類比信號，經過轉換器數位/類比(A/D)轉換，輸出數位資料，透過 TCP/IP 同時儲存至 2 台嵌入式電腦，2 台嵌入式電腦互為備份，嵌入式電腦每分鐘主動傳每秒資料、分鐘資料給個人電腦(DCP)，個人電腦(DCP)接收到，即儲存及顯示資料於螢幕上，並傳輸每秒資

料、分鐘資料回中心站，所以嵌入式電腦定位和過去的資料收集器(data logger)相同，不同在於取樣時間縮短至每秒，感應器增加為雙組，而觀測員的操作方式與以前相同，不需額外的專業訓練。

新一代地面氣象自動測報系統其特性及優點如下：

(一) 依歷年來的維修經驗，現有的測報系統元件故障時常是因天候不佳造成損害如雷擊感應或鹽害，而中央氣象局許多測站又地處偏遠交通不便，若要作即時搶修，其工作人員危險性及交通成本明顯偏高，本系統有 2 套或 3 套感應器，因此其中 1 套感應器出問題或故障，仍可使用第 2 套備援觀測，維修人員可以待天候較佳時再擇日檢修，對於對維修同仁的工作安全提昇許多，亦可選擇成本較低交通工具如火車、客運或交通船而非飛機、高鐵或自行包船，降低其維護或交通成本。

(二) 現有氣象的數據資料比對，常是以傳統儀器作比對，但電子儀器及傳統儀器，其感應器原理不同，反應時間不同，資料比對需用人工方式而非即時比對，且數據資料有一定程度的誤差，但新系統用 2 套感應器，其感測部份是用相同的感應器，因此反應時間相同，原理相同，位置鄰近，兩者相比，如有異常，可以即時發現，提高觀測品質，在例行性的定期校驗，其觀測不需中斷，不會有資料短缺的問題，且系統擴充性容易，因非採用資料收集器(data logger)方式，所以不必受限於資料收集器(data logger)的埠數 (ports)，現代電腦處理速度都非常快，感應器送出的資料均能即時處理，即便感應器擴充，只要修改程式即可。

(三) 新系統架構比過去簡單，較易維修，由於轉換器比資料收集器(data logger)便宜，因此局屬測站可存放多個轉換器備品，且採快拆接頭作接線，如有問題，可請測站人員第 1 時間更換，減少故障時間；新系統的轉換器可以 IP 定位址，因此可從檢校中心或授權單位直接 ping 至該轉換器，或設定該轉換器，因此不必到現場即可在遠端快速查明故障點，減少交通成本且方便維修；感應器和轉換器的組合方便校驗，未來感應器和轉換器的配對組合是固定的，這樣實驗室校正出來的器差可直接運用，而不必在現場觀測坪

中斷觀測而重新校驗。

(四) 新系統的類比／數位轉換器在觀測坪或風力塔，其輸出的數位信號本就比傳統類比信號更不易受干擾，可以減少因信號干擾的維護工作，而採光纖或無線方式傳輸信號資料，現場佈線比原系統單純簡便，且光纖或無線方式傳輸方式對於雷擊及鹽害有較佳的防護能力，可減少線路維護成本。

五、結論

中央氣象局的氣象觀測資料原是作為觀測紀錄及氣象預報參考之用，然近年來，由於國內經濟快速成長，國人生活品質日益提高，尤其是智慧型手機 App 的流行，對於氣象觀測資料準確性及即時性需求更加強烈，而可提供準確及即時氣象觀測系統即為自動測報系統，因此中央氣象局的自動測報系統的穩定性亦受到各方的關切。基此，自動測報系統除的維運工作顯得更加重要，此乃中央氣象局氣象儀器檢校中心的主要任務，以期能提高各觀測儀器設備的妥善率，儘可能減少各儀器設備的故障時間及故障率，相對地氣象儀器檢校中心的工作就顯得繁重。但又隨著政府預算縮減及組織再造，為減少各測站儀器故障率及故障時間，近期開始新一代地面氣象自動測報系統設計測試，以新的系統架構，雙感應器系統，減少各測站因某個觀測儀器故障而無法觀測的停用時間，且因儀器設備模組化，儀器的校驗更簡化，對於故障排除亦更加容易，對於後續的維護成本應可以降低，人員工作出差時間亦預期可以減少，以期能達到政府的人力精簡組織再造的目標。