

中央氣象局氣象資料自動處理系統之 評估與展望

曾文雯 陳雯美

中央氣象局資訊中心

摘要

中央氣象局的氣象資料自動處理系統(以下簡稱AMDP)，負責將接收到的GTS全球網路氣象資料經過分類、解碼及檢定等處理，以FGGE格式儲存。透過資料的先處理(Pre-processing)過程可提供NWP模式客觀分析所需要的觀測資料檔，並且供應下游填繪圖各式資料檔。本系統自民國76年7月在cyber 840上正式作業至今已近五年，本文特別對此系統在資料的品質、運作效益、和其與其他系統輸出入介面能力等方面作一現況評估，並對此系統未來轉換到HP 750工作站後的作業環境、運作效益、資料品質、輸出介面作一簡介和展望。最後順便介紹本中心新發展的氣象作業資料儲存與查詢系統。

一、前言

熟知過去和掌握現在是預測未來的先決條件，在大氣科學的領域裡更是如此。能清楚了解過去具影響性的種種天氣系統和擁有目前最新最完整的氣象觀測網資料才算是有了作好天氣預報的基本條件。

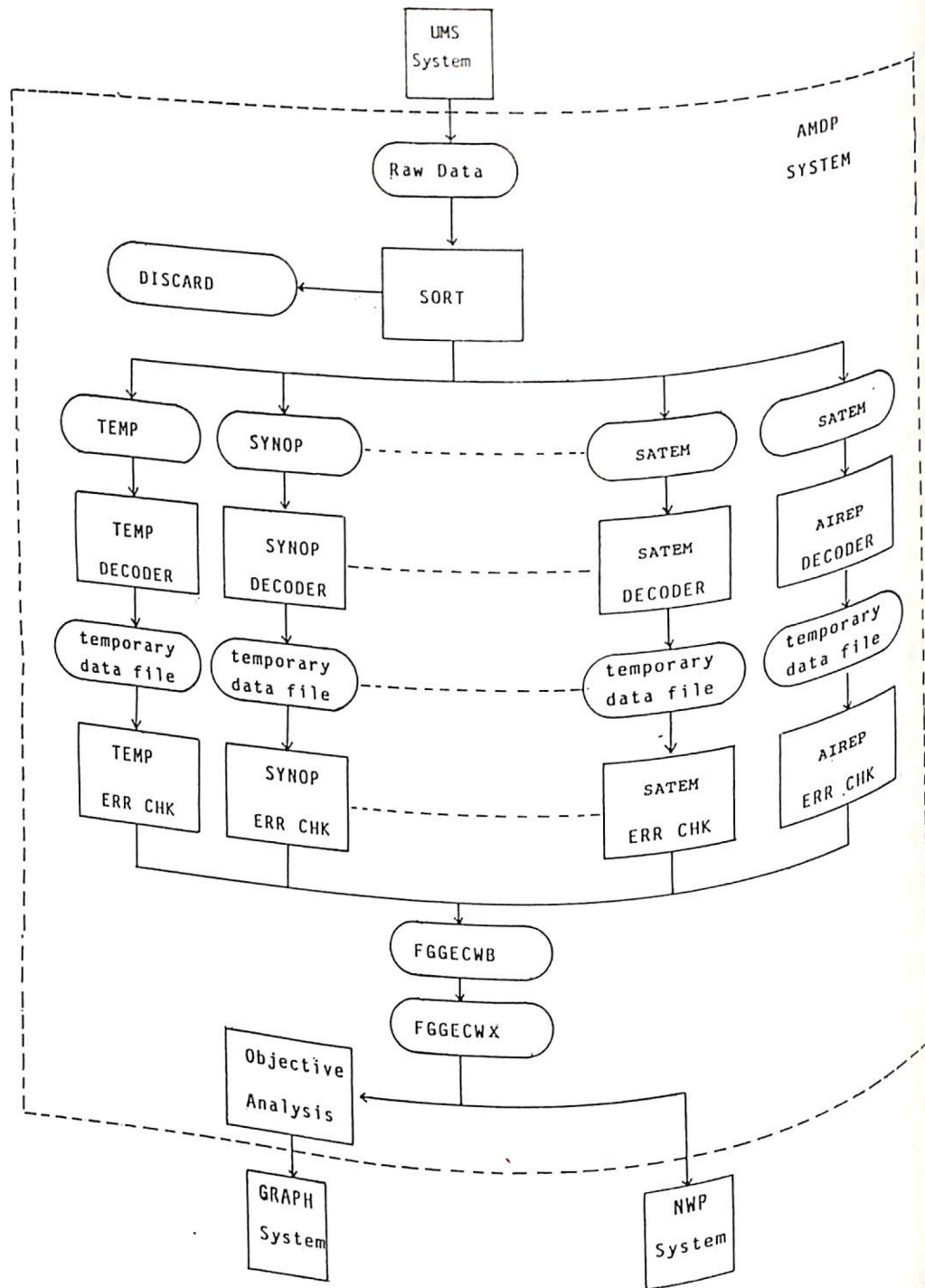
事實上要清楚完整的描述整個環繞地球約11公里厚的大氣現象誠屬不易，雖然目前科技精進、觀測儀器日新月異，除了傳統的觀測系統，飛機、雷達、衛星觀測和全球網路系統已幫我們克服了許多時空上的限制，我們幾乎可以取得全面性的氣象觀測資料，但這些資料如何使用於實際作業上，目前仍有困難，這也是現今許多從事大氣科學研究者努力的方向之一。我國不屬於世界氣象組織(WMO)的會員國，要取得上述資料更是困難重重，中央氣象局為了作好數值天氣預報排除萬難購置兩條分別

來自美國和日本的高速衛星通訊線路，以迅速取得全球即時氣象觀測資料，並建置自動氣象資料處理系統(AMDP)以負責將每日接收到的數以百萬計的氣象電碼資料作分類、解碼、檢定等處理過程，以FGGE格式儲存，提供下游填繪圖系統使用。並透過資料先處理過程(pre-processing)將FGGE資料轉為數值預報模式中客觀分析所需之觀測資料檔。

AMDP系統於民國76年7月在CYBER 840開始正式作業，至今已有5年多，隨著使用者需求的大量遞增和外資環境的一日千里，本系統已有不勝負荷之虞。在NWP第二期計劃中我們決定將它轉移到處理能力更強的工作站上，本系統目前已完成系統轉移和更新階段，將於下半年進入平行測試期間，預計81年底正式於HP 750工作站上正式作業。

本文將於第二段對舊有系統作一現況評估，在第三段對未來新系統作一簡介和展望，第四段順便介紹本中心新的「數值預報網路環境資訊管理系統」，日後各式資料的對外提供將由其扮演重要角色，最後作一簡單總結。

二、AMDP系統現況與評估



圖一 cyber 840 上 AMDP 系統架構流程。

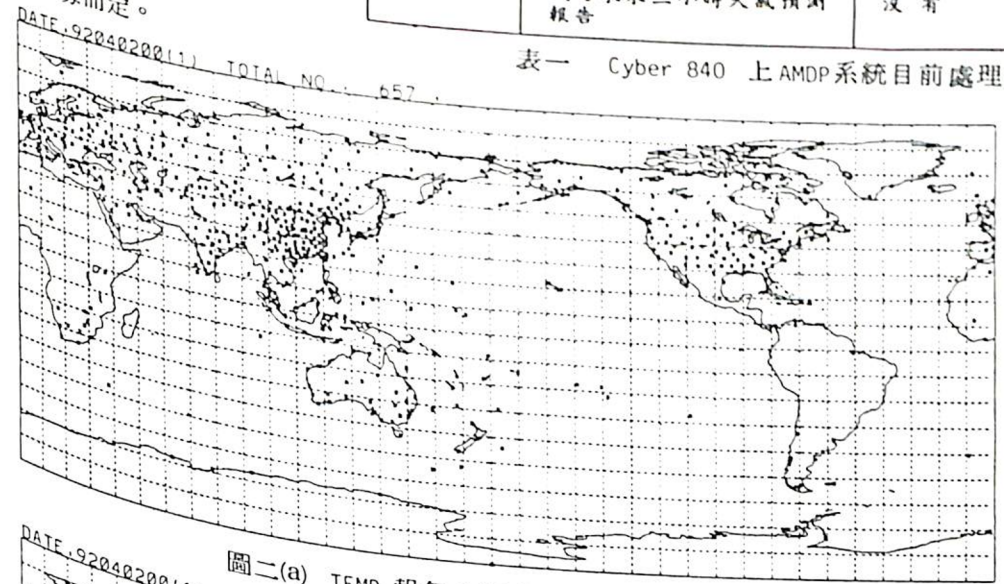
AMDP 系統是一個全天候自動化作業系統，由一個主要控制程序 (Main procedure) 於設定時段內啟動各相關子系統，依序完成全場分類、解碼、檢定、FGGE 檔拷貝、先處理、觀分析及傳送各式資料檔等步驟後，主控程序進入等待狀態到下一個設定時段再起來工作，整個系統作業流程可參考圖一所示。本系統在 Cyber 840

已作業多年，目前處理的電報種類約有 18 種，但常用的為 11 種，可參考表一。資料的品質方面，以最常用的 TEMP 報 (Radiosonde) 而言，平均每天每時段 (00Z 或 12Z) 可以接收處理的有 650 站左右，資料分布情形如圖二(a)，這其中品質完全正確的約佔 77%，換言之約有 23% 的探空資料因部份氣象要素觀測錯誤而無法完全通過我們的檢定標準。地面資料以 SYNOP 報而言，平均每日每時段可接收處理的有 3450 站左右，資料分布情形如圖二(b)，這其中品質完全正確的約佔 78%，有 18% 是電碼資料不全，2% 是部份觀測有錯誤無法通過我們的檢定標準 (參考江，80年)。

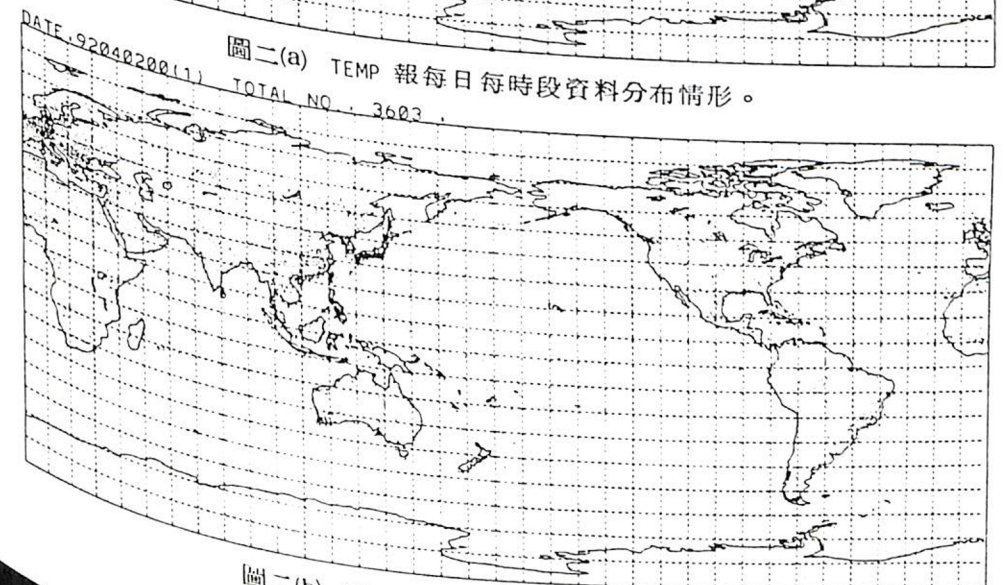
大體而言，本系統可滿足作業的基本需求，但因 840 電腦資源的種種限制，具有以下特性：每日只作 26 次解報，平均每小時解報一次，每次費時約 10 到 25 分鐘不等，依 CYBER 系統的忙碌情形和報務量多寡而定。

報 到	名 稱	解報狀況	模式使用
SYNOP	地表探空天氣報告	正常	有
SHIP	船舶探空天氣報告	正常	有
TEMP	地面探空觀測報告	正常	有
TEMPSHIP	船舶探空觀測報告	正常	有
TEMPDROP	DROPSONDES 探空觀測報告	正常	有
PILOT	地面高空風觀測報告	正常	有
PILOTSHIP	船舶高空風觀測報告	正常	有
AIREP	民航飛機觀測報告	正常	有
METAR	機場例行天氣觀測報告	正常	沒有
SPECI	機場特殊天氣觀測報告	正常	沒有
SATEM	衛星探空觀測報告	正常	有
SATOB	衛星風觀測報告	正常	有
CLIMAT	地表探空天氣月平均報告	正常	沒有
CLIMATEMP	地面探空觀測月平均報告	正常	沒有
GRID	歐洲氣象中心網格點資料	正常	沒有
RADOB	雷達颱風定位觀測報告	沒有	沒有
TPPA	衛星颱風定位觀測報告	沒有	沒有
TAF	機場未來三小時天氣預測報告	沒有	沒有

表一 Cyber 840 上 AMDP 系統目前處理的電報種類。



圖二(a) TEMP 報每日每時段資料分布情形。



圖二(b) SYNOP 報每日每時段資料分布情形。

(二)每日只作兩次所有報別的解報，其餘時間都是配合預報中心在不同時段對各種報需求的緩急作部份報別解報處理。

(三)負責接收的UMS系統與負責解報的AMDP系統之間原始電碼檔案傳輸靠RS 232以9600 bps速度傳輸，每次傳輸約費時10分鐘，一直是本系統作業的瓶頸之一。

(四)原始電碼檔依不同報頭再加以分類，可分出18種報別，對於錯誤或不明報頭之電碼就放入錯誤累積檔，限於目前人力不足，並未進一步處理。

(五)解碼程式受限於原始電碼輸入檔案結構(relative file)不易重作(rerun)過去資料，增加本系統解碼程式偵錯上的困難。

(六)檢定程式中所用錯誤指標值各報並不統一，增加下游使用者的困擾，且對於被檢定方法判定為失誤或錯誤的以-9999取代而不保留原值的作法也不適當。

(七)為處理同時擷取(concurrency) DMS檔，每次解完報後要作FGGE檔之轉具，花費空間且降低成效，而透過CRM介面出錯率提高，一直是本系統的不定時炸彈。

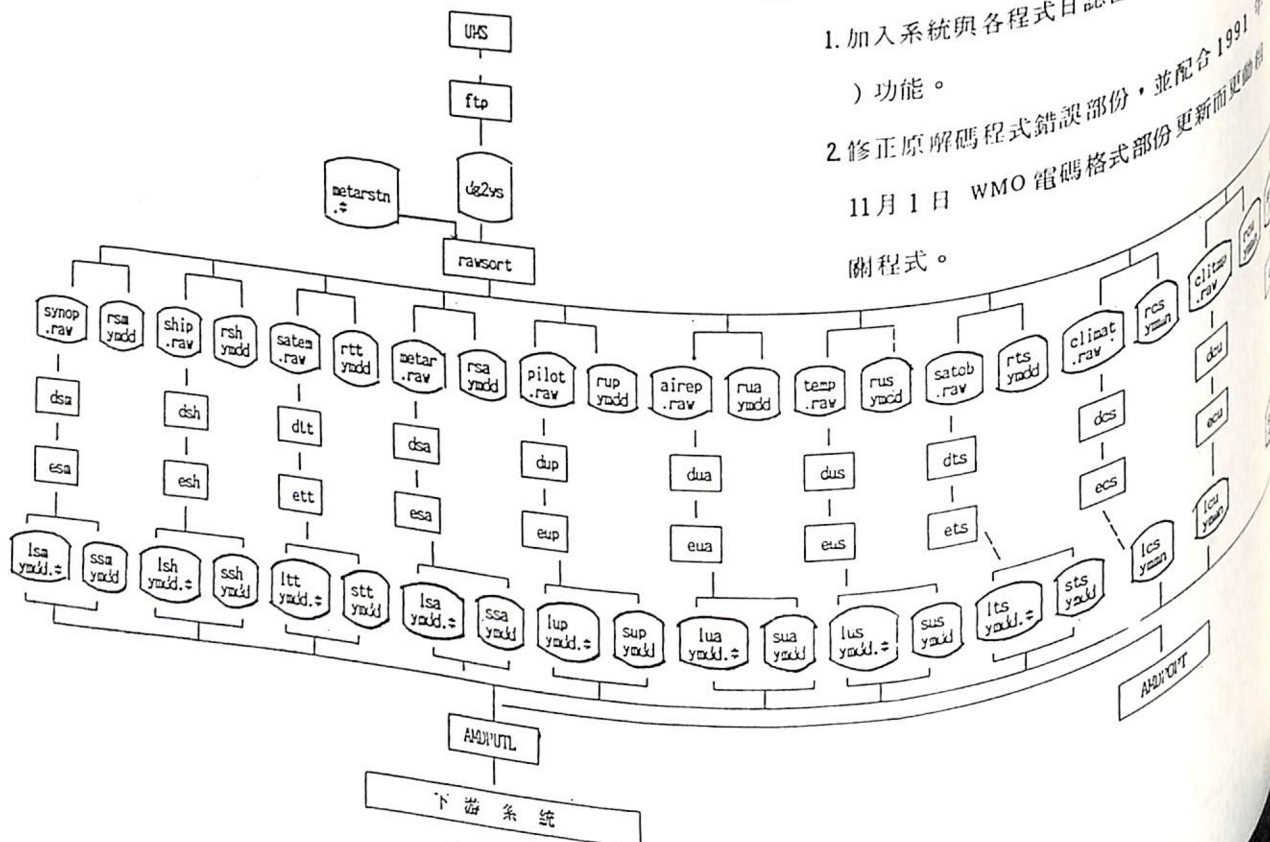
三、新系統簡介與展望

鑒於舊有系統的種種缺失，我們在第二期NWP計劃裡決定將AMDP系統轉移到工作站上作業並使用UNIX作業環境。於民國79年7月到80年6月進行系統與主要程式的平行移轉，包括：

- (一)作業系統架構的重新考量(rewrite)，新系統作業流程如圖三。
- (二)主控程序和檔案結構的重新設計。
- (三)各解碼、檢定程式I/O部份的修改(先轉移到常用11種電報)。
- (四)建立簡單操作員使用介面，供維護人員與操作人員參考。

80年7月到81年6月進行系統的更新與相關程式及輔助系統的建置，包括：

- 1. 加入系統與各程式日誌暫存檔(log file)功能。
- 2. 修正原解碼程式錯誤部份，並配合1991年11月1日WMO電碼格式部份更新而更新相關程式。



圖三 HP 750工作stations新AMDP系統架構流程。

3. 修正檢定程式的邏輯，統一錯誤指標(error flag)值如表二，對於error或missing值不再以-9999取代(但對於探空資料報其中部份原觀測資料為錯誤或失誤的溫度值或高度值，若符合檢定理論修正條件者而以理論修正值取代者，則增加欄位以保留原始觀測值)。

錯誤指標值	代表意義
0	未經檢定者
1	經檢定判斷為正確者
2	經檢定判斷為可疑者
4	經檢定判斷為錯誤而由理論值取代者
6	原為資料缺失而由理論值取代者
9	資料缺失者

表二 新AMDP系統的錯誤指標(error flag)設定值。

4. 大幅修改原先軟體，使程式更模組化，例如相同功能的模組(副程式)儘可能獨立出來共用，減少COMMON BLOCK使用，統一I/O的撰寫，以增加程式的易讀性和日後維護、更新軟體的成本。

發展與其他下游系統介面功能(AMDPUTY)，和增加兩台HP 750 Backup(作業系統和即時資料檔隨時互相backup)功能，以迅速復原當機或其他異常狀況產生時的正常作業。接著預定用半年的时间進行平行測試，於81年底與新的填繪圖系統一起正式作業，取代目前在840上的作業系統。

在目前的測試中，受限於仍由840為主，向UMS取原始電報檔的緣故，只能每小時解報一次，但解所有的報僅需1~2分鐘，速度較CYBER上的作業系統提昇不少。將來預計每10分鐘解報一次，以滿足即時預報系統的需求，且將增加非觀測時間觀測資料的處理以滿足模式四維資料同化的需求。

四、數值預報網格環境資訊管理系統

資料的供應是資料處理者重要的任務之一，我們通盤考慮整個資料庫對外界提供資料及內部研究人員易於擷取資料後，決定建置一套「數值預報網格環境資訊管理系統」。此系統有兩個主要任務，一是將作業資料(AMDP觀測資料、NWP網格點資料及EC網格點資料等)每日備份(Archive)存在DAT中，對外以FGGE格式磁帶提供(格式仿台大熱帶資料庫所提)，二是將這些作業資料透過網路送到光碟系統，由於光碟櫃有很大的儲存空間，可存放約30天的近期資料，並提供一資料查詢介面易於內部研究人員取得最近之相關資料。

目前此系統已在發展階段，相信完成後對中心之資料供應問題會有很大的改善。

五、結論

一個作業化的數值模式要發展的順利必須要有多方面的配合，比如迅速完整的觀測資料輸入、適當的分析方法、初始化和合理的預報方程乃至後段的繪圖輸出等，每一環節均緊緊相扣，缺一不可，所以產品的好壞呈現出的是整體工作效益和團隊精神。其中資料的處理可以說是NWP作業的第一站，強調的是資料的即時、正確及迅速，更不能掉以輕心。在今日多元化經營的社會型態影響下，AMDP系統的下游不再僅限於過去之NWP及填繪圖，而增加了對即時預報系統、CATDS及服務系統等作業系統的資料提供，因此AMDP系統與其他系統的介面功能更形重要，監控和維護工作也更加複雜，我們寄望新的AMDP系統能不負眾望作到大家滿意的地步，也希望能透過更多管道取得WMO的相關訊息，以作為我們更新系統之參考依據，當然最盼望有氣象新血參與此一繁複却重要

參考文獻

- 一 曾文雯，79年：中央氣象局 NWP 的資料處理。
天氣分析與預報研討會論文集編。545-553。
- 二 江火明、曾文雯、陳雯美，80年：中央氣象局的

- 氣象資料檢驗系統。天氣分析與預報研討會論文集編。111-119。
- 三 交通部中央氣象局氣象業務全面電腦化第二期計劃期中評估報告，81年。資訊中心印製。
- 四 80年度 AMDP/UNIX 系統手冊。

The evaluation and prospect of the Automatic Meteorological Data Processing System of Central Weather Bureau

Wen-Wen Tzeng

Wen-Mei Chen

Information Center

Central Weather Bureau

The Automatic Meteorological Data Processing (AMDP) system of the Central Weather Bureau has been operational since July, 1987. The function of the system includes daily collecting GTS data, sorting, decoding, error checking and storing by FGGE format then provides NWP model with the pre-processing observational data file. A evaluation of this system is carried out on the data quality control, the system performance and the system interface with the other operational systems.

We will introduce the new AMDP system which has been developing on HP 750 workstation and prefer to be operational in Dec, 1992. Finally, the new system called NWP Network Information Environment Management System has been described too.