

航空氣象觀測作業電腦自動化系統

記錄→編報→儲存→統計

陳 銘

民用航空局飛航服務總台氣象中心

摘 要

有效地運用 P C 電腦，將氣象資料定時或不定時的觀測數據全自動編碼，由氣象人員修正後下達發送指令，同時將資料建檔儲存於硬碟中，於每日早晨自動統計昨日天氣摘要及印出觀測記錄詳表。所建立的觀測資料檔案更可供日後長期氣象預報統計研究之使用。本系統實施後，印字機同步印出即時天氣測報實況，天氣測報記錄表（801C表）也由電腦自動印出。氣象測報工作同仁不必再浪費時間，用筆抄抄寫寫，而將注意力集中在突變天氣的守視上，爾後，將繼續研發軟體程式，使氣象摘要統計資料每天立即更新。對於氣象查詢的資料，可望達到『立即分析』，『迅速供應』的電腦化新境界。

一．前言

目前我國航空氣象觀測資料每半小時至一小時須更新一次，如果風場，能見度，雲幕等變化，或危害飛航安全的天氣出現，更須立即特別觀測，在極短時間內編發天氣報告供應飛航管制塔台及各航空公司使用。由於飛機的速度極快，天氣發生劇變時必須立即通報，因此航空氣象人員在執行測報任務時：需要即時正確記錄天氣資料，迅速編碼，立即傳送出去，以達到飛航服務之高效率需求。

但綜觀國內各民航氣象台的作業，歷年來都以人工抄寫方式記錄資料，人工編碼發報，再以人工打卡方式儲存入電腦。在多次抄抄寫寫過程中，難免發生錯誤，資料傳遞的效率自然也無法提昇。

在氣象觀測資料編報傳送系統方面，以高雄氣象台為例，早期的氣象報文發報程序是由氣象台將觀測所得之氣象資料，用電話傳報至通訊台，再由通訊台發送出去。此種作業方式既耗時間及人力，轉述報文時又容易出錯。基於提昇發報效率及精確性的原則，乃自民國六十七年七月起，改由氣象台自行執行氣象報文的發報業務。此時的發報機亦由早期的傳統式 M 2 8 - T T Y，改為具有發報格式

功能之 M 4 0 終端機。經使用一段時期以後，發現 M 4 0 終端機容易故障（因係純以硬體結構完成各項功能，缺乏軟體功能，所以線路結構複雜，發熱量，散熱困難），又因係外國商品，零件補給原本不易，再加上廠商已停止生產，新購無門。最後經機務維修人員自行研究，終於在民國七十五年十二月開發出適用於國產 1 6 位元微電腦上之電腦發報程式，以國產微電腦（P C - X T）發報機代替 M 4 0 終端機，使用至今。

至於氣象觀測資料之儲存，各氣象台仍沿襲十幾年前之作業方式，將氣象觀測資料先以人工抄寫填入軋孔表，然後送至台北氣象中心，再經由專人鍵入電腦儲存。此種作業方式同樣的費時費力，以人工抄寫時會有筆誤，重複鍵入電腦時亦會有錯誤。

現今之資訊工業日新月異，電腦之使用已相當普遍，藉助電腦來改善作業方式，以提昇工作品質，已是大勢所趨。目前各氣象台所使用之國產微電腦式發報機，現有的程式雖具有報文格式保存、螢幕編輯、修改等多項功能，但對於資料的儲存與統計功能仍無法執行。

為改善目前各氣象台對航空氣象觀測資料之儲存與統計，以人工抄寫既費時費力又易出錯之缺失，仍有本文之研究，期能研究開發出一套適合於發報與資料儲存、統計共通性之軟體，將航空氣象觀測資料作有系統之規劃、保存，以微電腦（PC-A T）自動編碼發報，並於發報完成之同時，將氣象資料儲存於硬式磁碟機中，再由電腦合併處理，使發報、儲存、整理、統計等工作一次完成，增進工作效率，以提昇航空氣象之服務品質。

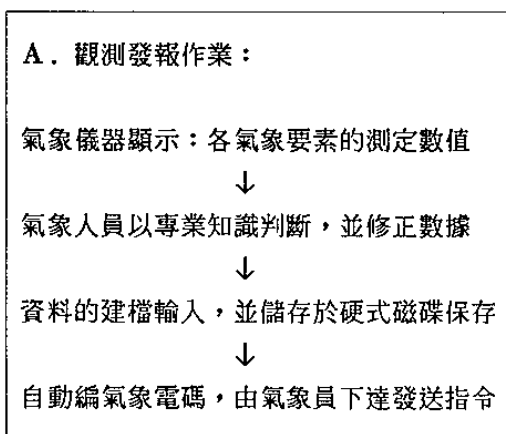
二．研究方法

為了達成本文之研究目標，首先要建立一套適合於發報與觀測資料之儲存、統計共通性之電腦軟體程式。就航空氣象業務而言，航空氣象觀測資料的收集包括七大氣象要素及其相關資料共 26 項，每日 24 小時，每隔半小時一次之定時觀測及不定時之特別天氣觀測，這樣不斷的觀測、不停的記錄，大量的觀測數據（DATA）不斷的產生是可想而知的。為了立即處理這麼多的數據，本文選擇功能強大的電腦軟體語言 CLIPPER 自行設計多種氣象專用函數（包括用組合語言寫成的通訊發報專用之副程式）並將程式編譯成 MS . DOS 可執行的執行檔 [. EXE] 。

三．航空氣象觀測資料統計儲存作業流程

本自動化系統依據作業需求，設計出五種功能系統，包括測報系統，校正，統計，印表，與資料轉換、備份儲存等等。觀測作業流程也與以往不同，而有大幅度的變動。由於軟體的中文化有親和力，操作簡單，氣象員只須稍加訓練即可操作自如。

圖 1．氣象觀測作業流程圖



↓

B．對外廣播：

供應國內，外各機場，即時飛航天氣報告編發 AAXX 電報供應地面綜觀天氣分析用。

↓

C．整理並統計：

將每日觀測資料彙整印出記錄表，並將統計資料更新，並存入電腦，轉換成 ASCII 文字檔案，供應台北氣象中心電腦使用。

四．本系統具有之特性可歸納如下

1. 電腦編碼，大幅縮減編報時間，提昇效率。
2. 具有觀測資料校正及防止編報錯誤的功能。
3. 具有觀測資料自動轉換功能，轉換成與氣象中心電腦相容的檔案。
4. 可由電腦印出地面氣象觀測記錄(含統計)表。
5. 各種氣象要素統計摘要可自動處理。
6. 延伸的研究工作，可隨著資料的每天更新而作修正，使預報和觀測工作更有連貫性。

五．自動化系統之延伸與展望

本系統將氣象觀測資料於測報完成之同時，即有系統地保存於硬碟。爾後，更可將該測站歷年來之觀測資料融合，只要針對某些特定分析項目設計好程式配合使用，觀測員隨時按功能鍵，立刻可顯示該測站的氣壓，氣溫，濕度，雨量... 等氣象要素最新的波譜分析圖表（單站分析）。這對各個氣象工作同仁是一項福音；可幫助觀測者瞭解天氣型態，馬上供應正確飛航所需的統計資料，提昇服務效率品質。

六．操作圖表

航空氣象觀測作業電腦自動化系統，在設計過程中，不斷的測試改良，以期達到最理想的境界。本系統的執行均在中文系統下進行。請參考附圖操作畫面必可了解作業概況。

七．結論

資訊自動化是現代文明的潮流，氣象測報工作型態，也因為本系統的研發成功而大大更新。例如：以往人工抄寫記錄，人工整理資料的方式均改由電腦代勞，效率提高，正確性提高。而且本系統全部在中文的環境下操作，所有的說明及注意事項均以中文文字顯示在操作畫面上；對於觀測員使用時

頗感親切。另外，氣象資料的查詢供應時效，在以前需回台北中心電腦調閱資料，一來一往，費時曠日。但是，本系統實施後，將歷史資料融合於硬碟，只要一通電話，氣象員可以電腦查詢，立即供應，非常方便，服務績效自非昔日可比。

Weather-data's Observation , Broadcasting & Saving System

Chen Min
Meteorological Center
Civil Aeronautics Administration

ABSTRACT

We use the Personal Computer to process the Weather Observating data automatically. The weatherman must check the weather code which was organized by computer, then press the SEND-KEY to send the weather-data-code out. It is more proficiency and highly accurate. The printer (instead of manual script) print out the data so that weatherman can save time, and pay more attention to the WEATHER

民航局飛航服務總台高雄氣象台 81年04月01日

航空氣象測報系統

18 004(I)0100 03005KT 4500 05HZ 2CU012 5CU022 7AC000 26/22 1012/2991 NOSIG-
 17 003(H)0030 02004KT 4500 05HZ 2CU012 5CU025 7AC000 26/22 1012/2990 NOSIG-
 16 002 AAKK 31445 70403 10257 20217 40125 52020 70522 85130 333 20246
 555 02012 05025 07350 00000 24000-
 15 001(G)0000 04003KT 4500 05HZ 2CU012 5CU025 7AC000 26/22 1012/2989 =
 14 056(F)2341 02002KT 3500 05HZ 2CU010 5CU025 7AC000(26/23 1012/2989)-
 13 055(E)2330 04002KT 4000 05HZ 2CU010 5CU015 7AC000 25/22 1011/2900 TEMPO
 5CU025-
 12 054(D)2300 04003KT 4500 1000 2CU010 5CU015 7AC000 25/23 1011/2907 NOSIG-
 11 053(C)2237 01001KT 4500 1000 2CU010 5CU015 7AC000(25/23 1011/2907)-

今天最高溫26.2度/最低溫24.6度 值班者:鄭學勇

81年04月01日 上午 9點02分

【三誌】【三誌】

【英譯】

程式設計者: 陳登 電話(07) 002-1759

民航局飛航服務總台高雄氣象台 航空氣象測報系統 81=04=01日 148

18 004(I)0100 03005KT 4500 05HZ 2CU012 5CU022 7AC000 26/22 1012/2991 NOSIG-
 17 003(H)0030 02004KT 4500 05HZ 2CU012 5CU025 7AC000 26/22 1012/2990 NOSIG-
 16 002 AAKK 31445 70403 10257 20217 40125 52020 70522 85130 333 20246
 555 02012 05025 07350 00000 24000-
 15 001(G)0000 04003KT 4500 05HZ 2CU012 5CU025 7AC000 26/22 1012/2989 =
 14 056(F)2341 02002KT 3500 05HZ 2CU010 5CU025 7AC000(26/23 1012/2989)-
 13 055(E)2330 04002KT 4000 05HZ 2CU010 5CU015 7AC000 25/22 1011/2900 TEMPO
 5CU025-
 12 054(D)2300 04003KT 4500 1000 2CU010 5CU015 7AC000 25/23 1011/2907 NOSIG-
 11 053(C)2237 01001KT 4500 1000 2CU010 5CU015 7AC000(25/23 1011/2907)-
 10 052(B)2230 08003KT 6000 1000 2CU012 3CU010 7AC000 25/23 1011/2906 NOSIG-
 9 051(A)2200 07003KT 6000 1000 2CU012 6AC000 25/23 1010/2905 NOSIG-

第一號用 空管人員訓練用 航空氣象台 03: 空管人員訓練用 航空氣象台

【英譯】 03: 空管人員訓練用 航空氣象台 03: 空管人員訓練用 航空氣象台
 03: 空管人員訓練用 航空氣象台 03: 空管人員訓練用 航空氣象台
 03: 空管人員訓練用 航空氣象台 03: 空管人員訓練用 航空氣象台

二號用 空管人員訓練用 航空氣象台 03: 空管人員訓練用 航空氣象台

今天最高溫26.2~24.6度 雨量 0.00mm 值日官鄭學勇 開始發報時間: 上午 9點09分

【三誌】【三誌】

【英譯】

81=04=01日 148

編譯者: 吳國平
 編譯者: 高雄氣象台
 聯絡電話: RCHMYX
 聯絡傳真: 46740

→ 按鍵 (PgDn) 可選取下一頁資料 ←

觀摩左右(真)解折度 = 640
 觀摩上下(長)解折度 = 375
 印表機控制碼 *T20T24
 印表字距行距 D0H12L10000261:
 今天最高溫: 26.2
 最低溫: 24.6
 雨量: 0.00
 風速: 0.00
 風向: 4
 雲層: 1
 現在值日官: SK
 氣壓最高度 11.7公尺 (39.0吋)
 氣壓最低度 11.2公尺 (37.0吋)
 露點高度 8.2公尺 (27.0吋)
 視程: 東經: 120度20分55秒 北緯: 22度34分24秒
 觀摩地點: 高雄小港
 設定密碼(請輸入一組三位) 請注意!! 設定密碼請用數字或英文字母!!

【三誌】【三誌】

81=04=01日 148

編譯者: 吳國平
 編譯者: 高雄氣象台
 聯絡電話: RCHMYX
 聯絡傳真: 46740

觀摩者: MY空管系, US空管系, CR總務, SY空管系, JH高教班,
 MT空管系, JF空管系, CS空管系, LF空管系,

觀摩者: 三號 59 59 59 59 T=要 F=不要 F
 觀摩者: acZCZC YMC
 觀摩者: nGG RCTPYMYX
 觀摩者: aSAC131 RCHM
 AAKK觀摩者: anZCZC YMC
 AAKK觀摩者: GG N55SYMYX UTEDYMYX RCTPYMYX RCTPYMYX RCSSYMYX
 觀摩者: nGG UHMHYQYX RCTPYMYX
 觀摩者: aMETAR
 觀摩者: aSPECI
 觀摩者: nGG RCTPYMYX
 觀摩者: nGG UHMHYQYX RCTPYMYX
 觀摩者: GG RCTPYMYX RCHMYX
 觀摩者: GG RCTPYMYX RCHMYX
 觀摩者: GG RCHMYX

【三誌】【三誌】

高雄氣象台 ☆ 半點天氣觀測記錄 81年04月01日

發送時間 → 010128 接收時間 → 010138 報文號 → 5 報序號 → J 觀測時鐘 → R ← 如果正點特別天氣，請該測員判定登錄為RS。 風向風速 → R3005 最大陣風 → 能見度 → 4500 跑道視程 → 天氣 → 05HZ 雲高 → 2000 2500 3000 7000 雲碼 → 8 濕度 → 26.2 露點 → 21.7 氣壓 → 2991 露點溫度 → 露點濕度 → 露點時間 → 露點報 → NOSIG 值班者 → SY ← 如果要 (確認) 或 (編訂) 請按 [PgDn]	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ☆ 報文編訂時間請注意選擇適當 ☆ 請用 ↓ 選擇適當的檔位, 並用 ← → Del Space 鍵修改 </td> <td style="width: 50%; font-size: small;"> 風向單位 360度-Knots 請見單位以公尺計算, 打入實際數目 例如: 龍見度15海里, 則打 15000 RVR可打入兩位, 未選擇時請勿直 印, 輸出, 和, 在, 在, 在, 在 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日 </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"> 如果雲量打超過時及 別電碼不准登錄時, 請 用退格鍵, 重新登錄 </td> <td style="width: 50%;"> PAVV 08 03 06 09 12 15 18 21 各時段最高風速, 是在 何時間, 何風向, 何風速 (小時, 風向, 風速) </td> </tr> </table>	☆ 報文編訂時間請注意選擇適當 ☆ 請用 ↓ 選擇適當的檔位, 並用 ← → Del Space 鍵修改	風向單位 360度-Knots 請見單位以公尺計算, 打入實際數目 例如: 龍見度15海里, 則打 15000 RVR可打入兩位, 未選擇時請勿直 印, 輸出, 和, 在, 在, 在, 在 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日	如果雲量打超過時及 別電碼不准登錄時, 請 用退格鍵, 重新登錄	PAVV 08 03 06 09 12 15 18 21 各時段最高風速, 是在 何時間, 何風向, 何風速 (小時, 風向, 風速)
☆ 報文編訂時間請注意選擇適當 ☆ 請用 ↓ 選擇適當的檔位, 並用 ← → Del Space 鍵修改	風向單位 360度-Knots 請見單位以公尺計算, 打入實際數目 例如: 龍見度15海里, 則打 15000 RVR可打入兩位, 未選擇時請勿直 印, 輸出, 和, 在, 在, 在, 在 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日, 日				
如果雲量打超過時及 別電碼不准登錄時, 請 用退格鍵, 重新登錄	PAVV 08 03 06 09 12 15 18 21 各時段最高風速, 是在 何時間, 何風向, 何風速 (小時, 風向, 風速)				

acZCZC YMC004(I)
 nGG RCTPYMYX
 010058 RCKHYMYX
 aSACI31 RCKH 010100
 RCKH 03005KT 4500 05HZ 2CU012 5CU022 7AC080 26/22 1012/2991 NOSIG=

n
 NNNNg
Sending..... [ESC]=Quit

【英數】 【半報】

【彙集】

流水號	電報內容分類	編號	時間	報文內容
1	整點天氣觀測記錄	001 (G)	310000 310000 07003KT 2400 05HZ 2ST010 3CI200 24/20 1013/2994 NOSIG=	
2	定時綜觀壓溫電報	002	310000 310000 31424 30703 10240 20196 40142 53007 70500 82601 333 20197 555 82710 83070 00000 24005 16265 20198=	
3	半點天氣觀測記錄	003 (H)	310028 310030 07004KT 3000 05HZ 1ST010 3CI200 26/20 1013/2994 NOSIG=	
4	整點天氣觀測記錄	004 (I)	310058 310100 01002KT 3000 05HZ 1ST010 3CI200 27/20 1013/2994 NOSIG=	
5	特別天氣觀測記錄	005 (J)	310105 310105 12003KT 5000 05HZ 1ST010 3AC100(28/20 1013/2994)=	
6	半點天氣觀測記錄	006 (K)	310128 310130 21008KT 7000 05HZ 1ST012 3AC100 29/20 1013/2994 NOSIG=	
7	特別天氣觀測記錄	007 (L)	310151 310151 20008KT 8000 05HZ 1ST012 3AC100(29/20 1013/2993)=	
8	整點天氣觀測記錄	008 (M)	310158 310200 20008KT 8000 05HZ 1ST012 3AC100 29/20 1013/2993 NOSIG=	
9	半點天氣觀測記錄	009 (N)	310228 310230 20005KT 9999 1CU020 30/20 1013/2993 NOSIG=	
10	整點天氣觀測記錄	010 (O)	310258 310300 21011KT 9999 1CU020 30/21 1013/2992 NOSIG=	
11	定時綜觀壓溫電報	011	310258 310300 32561 12111 10303 20206 40135 58007 81100 555 81820 00000=	
12	半點天氣觀測記錄	012 (P)	310328 310330 19008KT 9999 1CU020 30/21 1012/2990 NOSIG=	
13	整點天氣觀測記錄	013 (Q)	310358 310400 19010KT 9999 1CU020 30/20 1012/2990 NOSIG=	
14	半點天氣觀測記錄	014 (R)	310428 310430 20011KT 9999 1CU020 31/21 1012/2989 NOSIG=	
15	整點天氣觀測記錄	015 (S)	310458 310500 20011KT 9999 1CU020 30/21 1011/2987 NOSIG=	
16	半點天氣觀測記錄	016 (T)	310528 310530 20012KT 9999 1CU020 30/21 1010/2985 NOSIG=	
17	整點天氣觀測記錄	017 (U)	310558 310600 20012KT 9999 1CU020 31/20 1010/2984 NOSIG=	
18	定時綜觀壓溫電報	018	310558 310600 32570 12012 10305 20201 40108 57027 81100 555 81820 00000=	
19	半點天氣觀測記錄	019 (V)	310628 310630 19011KT 9999 1CU018 31/20 1010/2983 NOSIG=	
20	整點天氣觀測記錄	020 (W)	310658 310700 18011KT 9999 1CU018 5CI300 31/20 1009/2982 NOSIG=	
21	半點天氣觀測記錄	021 (X)	310728 310730 18012KT 9999 1CU018 7CI300 30/21 1009/2982 NOSIG=	
22	整點天氣觀測記錄	022 (Y)	310758 310800 17012KT 9999 1CU018 7CI300 30/21 1009/2981 NOSIG=	
23	半點天氣觀測記錄	023 (Z)	310828 310830 17010KT 9999 1CU018 7CI300 30/21 1009/2985 NOSIG=	
24	整點天氣觀測記錄	024 (A)	310858 310900 18011KT 9999 1CU018 6CI300 29/21 1009/2982 NOSIG=	
25	定時綜觀壓溫電報	025	310858 310900 32465 61811 10291 20211 40102 55003 81101 555 81818 86080 00000=	
26	半點天氣觀測記錄	026 (B)	310928 310930 18011KT 9999 1CU018 6CI300 29/21 1009/2982 NOSIG=	
27	整點天氣觀測記錄	027 (C)	310958 311000 18010KT 9999 1CU018 6CI300 28/21 1010/2983 NOSIG=	
28	半點天氣觀測記錄	029 (E)	311028 311030 18010KT 9999 1CU018 6AC100 28/21 1010/2983 NOSIG=	
29	整點天氣觀測記錄	030 (F)	311058 311100 18008KT 9999 1CU018 6AC100 28/22 1010/2984 NOSIG=	
30	半點天氣觀測記錄	031 (G)	311128 311130 17007KT 9999 1CU018 5AC100 28/22 1010/2985 NOSIG=	
31	整點天氣觀測記錄	032 (H)	311158 311200 18005KT 9999 1CU018 4AC100 28/22 1011/2986 NOSIG=	
32	定時綜觀壓溫電報	033	311158 311200 32461 41805 10278 20217 40115 53013 81130 333 10308 555 81818 84360 00000=	
33	半點天氣觀測記錄	034 (I)	311228 311230 17006KT 9999 1CU018 4AC100 28/23 1011/2988 NOSIG=	
34	整點天氣觀測記錄	035 (J)	311258 311300 21007KT 9999 1CU018 5AC080 28/22 1012/2990 NOSIG=	

