

中央氣象局台灣地區自動雨量及氣象遙測系統之建立與展望

楊之遠 周宗玄 李南文

中央氣象局測政組

摘要

台灣地區河川短促而水流急，每當暴雨驟降則有災情發生，為了守視暴雨以適時發出警報，因此中央氣象局自民國七十五年起即在台灣地區的主要河川集水區流域建立一自動雨量及氣象遙測監視網，並預計在民國八十六年完成所有遙測站之設置與連線工作。

此一結合氣象測計、無線電通信及電腦資訊等科技技術之遙測系統包括二六二個雨量站、六十七個氣象站、六個氣象雨量站、十一個區域資料處理站、三十二個無線電中繼站及一個中心資料處理站。其所蒐集的即時雨量及氣象資料可提供氣象預報、水庫營運、水量調節等作業使用，亦可做為爾後水資源開發應用及氣象學術研究等之參考。

一、前言

中央氣象局為執行「加強研究及改進區域性豪雨預報」，並配合國科會大型防災科技研究計畫之推動，自民國七十五年起，先在淡水河流域及桃竹地區設立自動雨量及氣象遙測站，蒐集台灣北部地區之即時雨量及氣象資料。同時，將台灣中央山脈分水嶺以西地區分為七個區域子系統，逐年分區建立遙測站，預計在民國八十一年完成所有的遙測站設立工作。

為使台灣地區之雨量氣象網更加完備，並配合政府積極開發蘭陽平原及倡導產業東移之政策，本局自民國七十九年七月起，開始進行台灣中央山脈分水嶺以東的自動雨量及氣象站網之調查，預計在民國八十一年完成規劃工作，在民國八十六年完成全部自動雨量及氣象遙測站的建置工作。屆時全部台灣地區將處於一個完善且密集之自動氣象站網監控下，見圖一。該監測網在氣象雷達網、探空觀測網、地面氣象自動測報網及氣象衛星觀測的配合下，將提昇本局及國內有關氣象作業單位對台灣地區豪雨預報能力。

二、系統概述

該遙測系統係依照台灣地區各主要流域集水區分為若干子流域（台灣西部分為七個子系統，東部則分為三個子系統），每個子系統包括（一）遙測雨量站及氣

象站（二）中繼站（三）區域資料接收站及（四）區域資料處理站。

（一）遙測站

本系統之遙測站依蒐集的資料項目不同，可分為 1.雨量站 2.氣象站及 3.氣象雨量站三種。每一遙測站皆有太陽能板、雷擊保護裝置、微處理器控制的資料處理裝置及發射天線等設備，資料感應器所蒐集到的資料在經過微處理設備處理並編碼後，以無線電波方式自發射天線送出。

每一氣象雨量站配備有 1.傾斗式雨量筒 2.風向／風速感應器 3.日照時數感應器及 4.溫度感應器。其結構圖如圖二。

氣象站之資料目前是設定在每正點時刻由遙測站藉無線電將信號一次傳送，雨量資料即時傳送；若長時間無降水發生，則雨量站仍每隔六小時傳送一測試信號。由遙測站所傳出的無線電信號若因地形之影響而無法直接傳送到區域資料接收站時，則須利用中繼站做資料轉送工作。

（二）網路架構

各個區域資料接收站所接收到的無線電信號經解碼後進入區域資料處理站的區域站電腦系統（MV II 或 MV3100）內做資料處理。

區域站電腦經電話數據專線及網路軟硬體連結

台北中心站的router上，再連結到中心資料處理站的VAX8350電腦系統上。各個區域電腦也因此可彼此連繫而不需經過中心電腦，減輕了中心電腦的工作負擔。整體網路架構見圖三。

(三) 軟體與資料庫

本遙測系統中所使用的軟體係美國SUTRON公司所發展設計之資料管理系統軟體VAX/DMS。該軟體為一蒐集及分析氣象與水文資料之應用軟體，可自動處理資料庫的建立、資料品質、資料壓縮及資料的存檔等工作。此套軟體可分為三類：即時、批次及交談式軟體。即時軟體負責接收資料、資料解碼、資料分類、資料存檔、警報偵測及品質管制等工作；批次軟體每晚執行一次，負責逐日資料檔的建立、系統診斷訊息之產生、磁碟空間的維護及一些統計值的計算等工作；交談式軟體可提供線上的資料查詢、資料修正及磁帶檔的建立等功能。

由遙測站發射出來的電波先由區域接收站之接收天線予以接收，再經資料埠進入區域電腦，電腦內的即時軟體在判別資料的站碼及種類後，將資料儲存在日檔資料庫內。另有一每十分鐘自動執行一次的程式，將各個區域電腦內的資料經由電信局數據專線傳送到台北的中心電腦。區域電腦因受磁碟容量之限制，只保留近七日之資料；中心電腦因磁碟容量較大，可保存近一年的資料。超過儲存期限的資料則儲存在磁帶上。

三、系統現況與特性

台灣西部七個子系統中的三個業已完成，已建置七十個雨量站，二十二個氣象雨量站及六個氣象站。最早裝置的遙測站到目前為止，已正常運作四年多，可證明該系統之可靠性及穩定性。台灣全島各流域內之建站數量、站種及完成時程見表一。

本系統所蒐集的資料可由終端機做線上查詢及做選擇性列印。磁碟上所儲存的資料將按資料處理科所訂定的標準儲存格式轉換後，以磁帶方式儲存，便於日後之應用。各項資料皆係逐時資料，但雨量尚有即時資料。

本系統之特性可簡述如下：

(一) 通信效果優異

雖然各遙測站遍布山區，而本系統遙測站與區域處理站及中心站間之資料傳送方式經仔細設計，資料通訊的整體表現很好，故障及缺報率甚低。

(二) 可靠性高、維護成本低

由於大部份遙測站位於山區，高溫及潮濕的天氣使得儀器的折損率提高，因此本系統中於設計規劃時，即對遙測站之硬體設備強固性及可靠性要求較高。同時，各站皆有防止雷擊裝置，可防止落雷對儀器及資料的損壞。

(三) 資料查詢方便

可藉由終端機上查詢即時資料並予以列印。繪圖終端機上所顯示的圖形及資料可製作拷貝圖片或投影片。

(四) 具有警告系統

當降雨量或風速超過警戒值時，本系統會產生警示訊息，提醒預報或監控人員注意，以採取必要措施。

本系統自民國七十五年啓用至今，曾做過下列數項之改進：

(一) 中心電腦設備的改善

為了能即時處理愈來愈多的資料量，中心資料處理站的電腦系統已由VAX8200昇級至VAX 8350，主記憶體容量由8 MB擴充至24MB。磁碟機除原有一部(456MB)外，另增加一部(622MB)。

(二) 網路的改善

為減輕中心站電腦的負荷及減化資料通訊程序，中心站添購DECnet router一部，負責處理各區域電腦與中心電腦間的資料通訊問題。

(三) 查詢方式的減化

在中心站及區域站使用終端機對資料查詢的方式已由指令式(command-based)改為中/英文畫面(menu-driven)查詢方式，增加使用者的親和

性。對圖形的查詢方式也改為程序驅動（procedure-driven）方式，使用者可依個人需要，自行修改程序。

（四）資料儲存方式的改善

資料庫的資料可轉換成資料處理科所訂定的儲存格式，便於該資料日後的應用。

四、預期效益

本系統之預期效益至少包括下列數項：

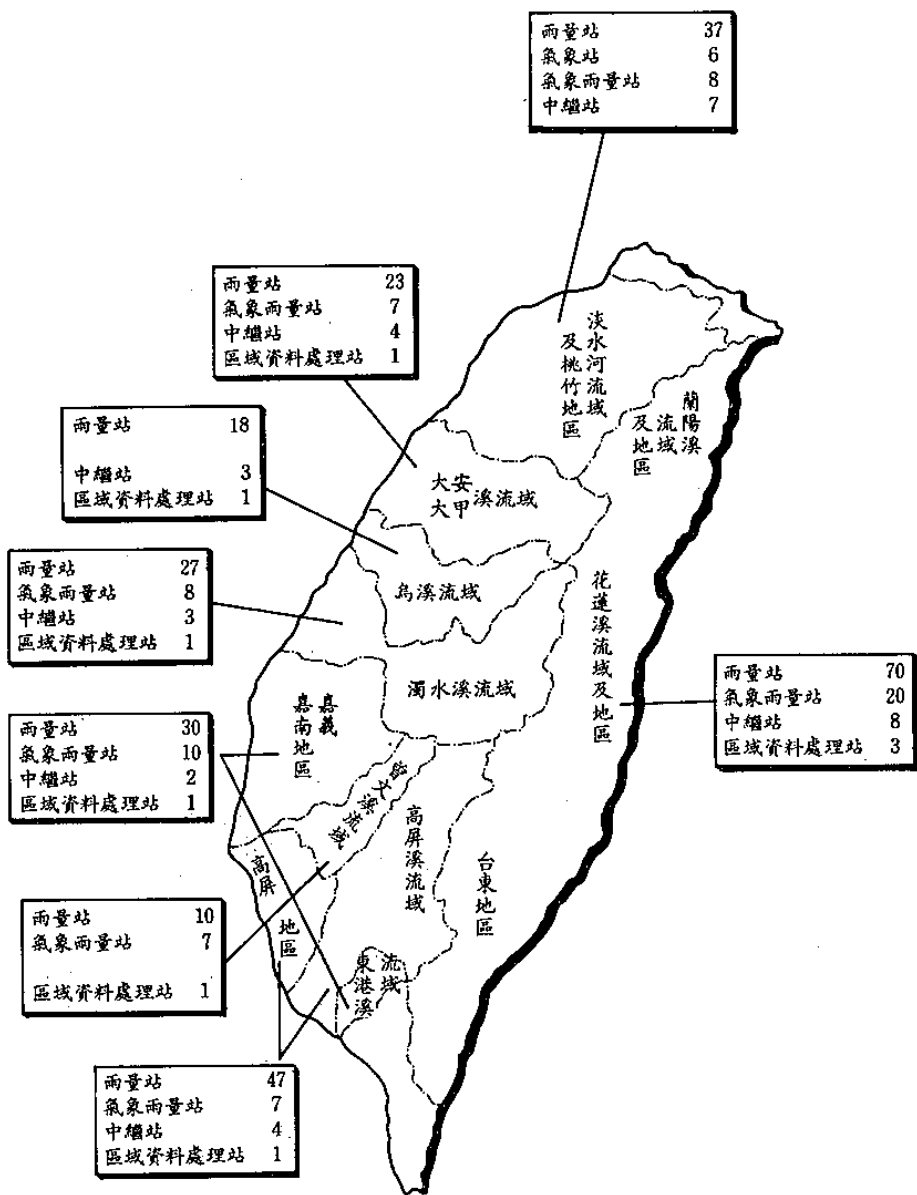
- （一）本系統之即時雨量及氣象預警資料經過電腦連線，可快速提供給各氣象作業及水庫管理等有關機構，適時採取必要的預防措施以減輕災害損失。
- （二）本系統蒐集之即時雨量可配合其它氣象觀測資料的使用，將有助於預報人員對中尺度天氣系統及定量降水的預報與分析。
- （三）本系統所蒐集的密集雨量資料不僅可提供水文氣象之研究使用，同時透過電腦連線與農業氣象站、水位站連接，對於農業氣象及水資源之有效應用甚有助益。

五、未來展望

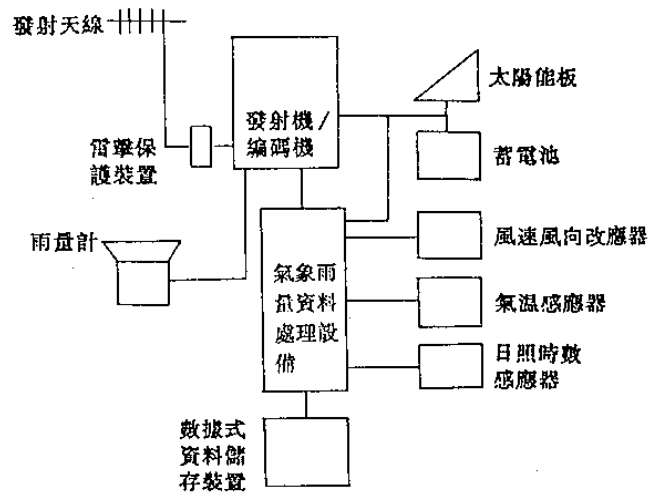
台灣地面自動雨量及氣象遙測系統中的西部七個子系統預計於民國八十一年全部完成。自民國八十年起開始規劃東部的四個子系統，預計於民國八十六年完成，屆時台灣全島各地之降雨資料均置於該系統之監控之下。

目前已完成之子系統的運作良好，且發揮其原有之設計功能，但為了配合各作業單位及社會發展之需求，該系統未來之發展將依下列數點原則進行：

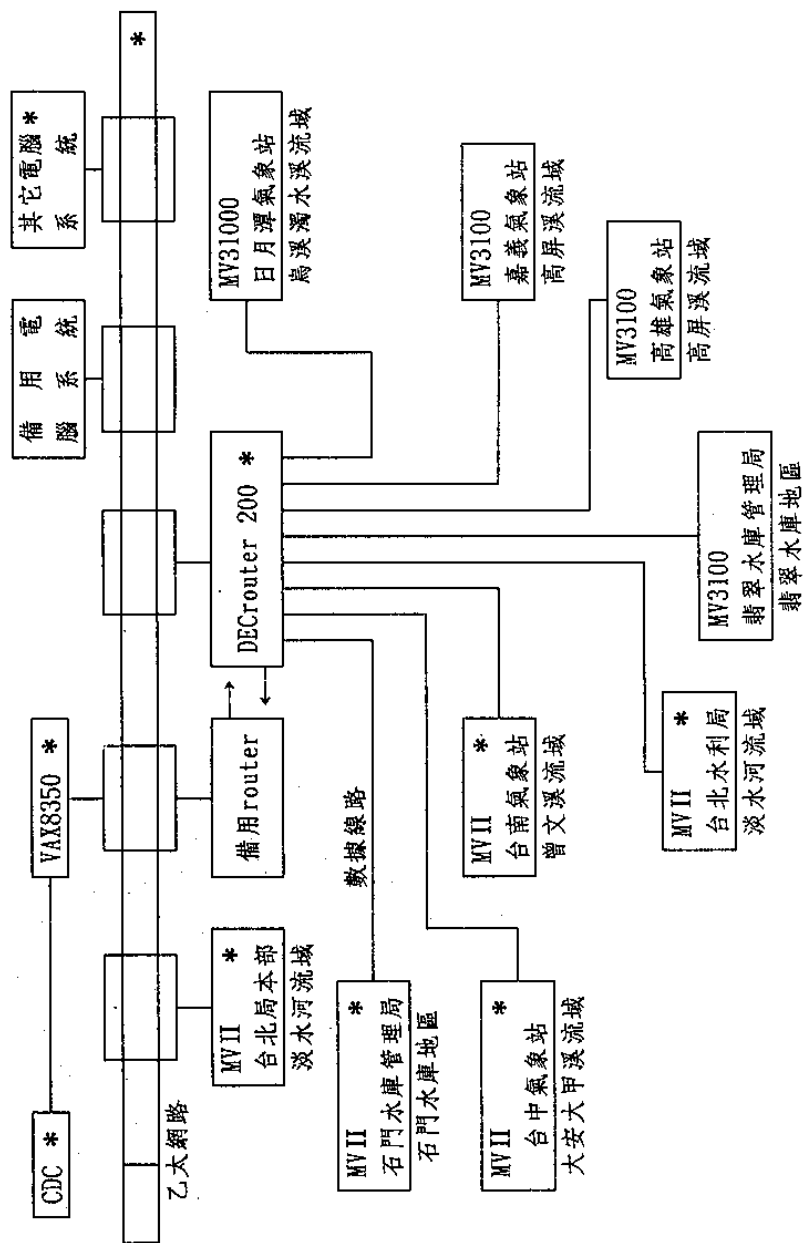
- （一）針對新的預報任務需求，繼續強化應用軟體之改善，增強應用功能。
- （二）投資充分之人力以管理及研究該系統之軟硬體，以充分發揮其經濟效益。
- （三）將本局已設置及未來設置之驗潮站及波浪站所蒐集之各種資料納入本系統，以充實資料內容。
- （四）加強並擴充與水庫、水利與農業等單位之電腦連線，建立一完整之雨量—氣象—水文之監測網，以做為水庫營運、水資源開發應用及農業資源規劃等之參考。



圖一 台灣地區自動雨量與氣象遙測系統涵蓋地區及流域



圖二：氣象雨量站設備結構圖



圖三 遙測系統整體架構圖 (*表已有設備)

表一 台灣全島各流域地區之建站數量及建置完成進度

序號	流域	地區	雨量站	氣象雨量站	氣象站	中繼站	區域資料處理站	資料接收站	預定進度
1	淡水河流域及桃竹地區		37	8	6	7	2	1	已於民國七十六年五月完成
2	曾文河流域		10	7		1	1	1	已於民國七十七年六月完成
3	大安、大甲流域及苗栗地區		23	7		4	1	1	已於民國七十八年八月完成
4	烏溪流域及梧棲地區		18	0		3	1	1	預定於民國八十年七月完成
5	高屏流域及高屏地區		47	7		4	1	1	預定於民國八十年九月完成
6	濁水流域及彰化地區		27	8		3	1	1	預定於民國八十一年六月完成
7	嘉義、台南地區及東港溪流域		30	10		2	1	1	預定於八十一會計年度內完成
8	台灣東部三流域		70	20		8	3	3	預定於八十六會計年度內完成
	總計		262	67	6	32	11	10	

The installation and prospect of the Automatic Rainfall & Meteorology Telemetry System
of Central Weather Bureau in Taiwan Area

Chea-yuan Young, Tsung-shyuan Cho, Nan-wen Lee

The Observation Division, Central Weather Bureau

ABSTRACT

Since most rivers or creeks on Taiwan are short and steep, floods rise rapidly while stormy rainfall is concentrated in a short time. Swift flow with tremendous destructive force destroys what it attacks. In order to watch heavy rainfall and to issue warnings timely, a well organized telemetry observation system is essential. Therefore since 1986 the Central Weather Bureau started to establish the automatic rainfall and meteorological elements networks in the main river valleys, reservoir watersheds, and special regions in Taiwan. The system is scheduled to be completed in 1997.

This telemetry observation system is a technological product of the meteorological equipment, radio communication, computer network, computer hardware and computer software, consisting of 262 rainfall stations, 67 meteorology stations, 6 meteorological rainfall stations, 11 local D.P. station. The data collected from this realtime system can be provided to meteorological, water reservoir, water conservancy and electric power organizations to support weather forecasts, the operation of reservoirs, the adjustment of water volume, the utilization of water resources and meteorology researches.