

交通部 中央氣象局委託研究計劃
編號：

地面氣象自動測報系統環境之研究

主 持 人：劉廣英
協同主持人：陳福來 劉明揚
助 理：曾鴻陽 楊啓雋 劉安祥

中國文化大學大氣科學系

中華民國八十四年一月

CWB-83-2M-04

台灣地區自動雨量及氣象遙測系統 評估報告

交通部中央氣象局

民國八十四年一月

台灣地區自動雨量及氣象遙測系統評估

目 錄

頁 次

一、前言	1
二、評估範圍與項目	2
三、系統架構	4
四、評估結果分析	6
五、結論	25
六、建議事項	28
表 & 圖	30

台灣地區自動雨量及氣象遙測系統評估

一、前言：

中央氣象局為實施氣象業務全面電腦化，及因應國家經濟建設之迫切需求，加強氣象資料之蒐集，以增進天氣之守視與預報功能，減少災害之損失，近年來乃積極發展氣象測報自動化系統，地面氣象自動測報系統即為其中之一。由於該系統係運用現代化的電腦處理技術及數據傳輸的方法，把氣象變化的資料，予以數值化的表列、統計、傳送等，並在極短的時間內作最精確、最快速的處理。因此該系統之功能實已凌駕各先進國家之系統，然其可信度、準確性與代表性，是否亦然實有予以評估之必要。本研究之目的，即針對該系統各站的環境因素予以評估，並以工作標準件，對各測站儀器之觀測值予以校驗，進而據以分析評估，另並對該系統之設計，儀器持性以及取樣，統計方式等予以評估，作為該系統使用及改善時之依據，俾使該系統的功能臻於完善之境界。

二、評估範圍、項目

(一) 評估範圍：

本研究主要分兩階段進行，第一階段評估北部之測站，第二階段評估南部之測站。本報告為第一階段之評估結果，計評估，台北、基隆、宜蘭、蘇澳、竹子湖、台中、新竹、梧棲等測站。

(二) 評估項目：

本評估之內容包括：

- 1.系統之設計：對儀器之性能、取樣頻率、統計方法、傳輸方法與儀器之安裝等是否適宜進行評估。
- 2.系統傳輸功能：針對各站之傳送率予以調查與檢討。
- 3.儀器架設位置及受週遭環境影響之評估：包括各站之設置環境、代表性、準確性等進行評估。
- 4.資料品質之評估：評估資料之準確性與完整性。

(三) 評估方法：

1.系統結構評估包括：

- (1) 各要素之輸出是否準確，有無受干擾。
- (2) 取樣率率是否符合自由大氣之變化。

(3) 各感應器是否適宜該地區之環境。

(4) 各感應器之結構是否正常。

2. 環境之評估方法：

(1) 利用經緯儀測定各障礙物仰角與方位角，以評估各感應器受環境影響情形。

(2) 以兩部手提式氣壓計分置於室內外，評估氣壓室之設計是否可代表自由大氣之氣壓狀態。

(3) 檢視各感應器之觀測環境有無受冷、熱源及渦流等之影響。

(4) 檢視各要素類比資料記錄之振幅是否正常，以判別其受環境影響之情形。

三、系統架構

本系統主要包括：地方測站氣象觀測及資料整編，台北中心站資料接收及處理二部分。

(一)地方測站氣象觀測及資料整編

本部分係將安裝於室外觀測坪或風力塔上之氣溫、露點、風向、風速、降水量、降水強度、日射量及氣壓等感應儀器（型式及儀器特性如表一）所感測之物理環境變化，轉變成電子信號，經由電纜線路傳送至觀測室內之信號處理器，一方面轉變成0~1mA範圍之電流信號，供給類比記錄器，記錄即時連續的資料；另一方面轉換成0-5V範圍內之電壓信號，輸入微處理機運算轉換成數據信號，自動顯示在室內指示器及記錄器上，另並將這些即時的數據資料輸入電腦，利用軟體程式，予以計算、累積及比較，得出各項氣象要素之瞬間值、平均值、累積值及極端值，儲存在磁碟機上，此外觀測人員亦可定時將目視之定性觀測資料鍵入電腦儲存，這些記錄資料皆可利用列表機與終端機等週邊設備，列印報表並自動顯示於螢幕上，儲存在電腦中之所有氣象觀測資料，亦可經由電信局之數據電路即時輸送至台北中心站。

(二)台北中心站之資料接收及處理部分

台北中心站利用電腦，可即時或定時呼叫各地方測站傳回之氣象觀測資料，經網路輸入專賣資料儲存之電腦中，予以編譯成國際氣象電碼，自動對國際廣播，並可連接預測中心，氣候資料儲存部門與資料監控部門等，作資料之監控、預報參考資料之依據與氣候資料之處理等。

四、評估結果分析

(一)系統結構評估：

1. 地方測站氣象觀測資料之收集：安裝於室外或風力塔上的氣象感測器，係以每秒讀取一次的採樣頻率，將資料傳送至室內記錄器上，然後依地面觀測手冊所訂之守則，設計出適當的電腦軟體程式，予以累積或計算成所須的各種氣象要素值。其誤差來源一般可分系統誤差與隨機誤差兩種，其中系統誤差可以校正值的方式予以消除；而隨機誤差則須藉大量的觀測取樣次數，使可予以消除。因此，就氣象變化的時間尺度分析而言，目前所使用之儀器設備及採樣頻率，在感應器及傳輸線路正常運作情況下，所得之各項觀測數據應可滿足綜觀天氣分析之需求。但其中，有關風向、風速觀測部分，由於觀測儀器必須在風速 2m/s 以上，才能正確起動，因此，在風速微弱時，所得之風向、風速資料必須審慎予以處理。

2. 地方測站與處理中心傳輸：由於本系統係透過數據線路，將資料由自動觀測站以每2分鐘傳送一次的頻率，傳輸至資料處理中心，因此，當其中一環結故障時，即會有缺測之情況發生。現以1992年1月至1994年6月止之鞍部、竹子湖、新竹及花蓮站之資料統計所得之各月平均接通率（表二），歸納其故障之原因主要有下列各項：

- (1) 感應器損壞或受遮擋堵塞，無法動作或動作不良，有待加強保養維修。
- (2) 因網路發生問題而使電腦當機。
- (3) 同一時間傳至資料處理中心的資料太多，形成資料排擠效應，致使部分資料無法順利完成輸送。
- (4) 數據機或數據線路通信不良或故障。
- (5) 介面板故障，可在當地測站存有另一可供備用之介面板降低故障頻率。
- (6) 軟硬體無法完全整合，導致部分測站每日前幾筆資料缺測。

(二) 各測站之評估結果

1. 新竹測站之評估：

(1) 氣壓部分：

A、以地震台標高資料測得之氣壓感應器位置標高為37.735公尺；而以氣測站資料所測得之氣壓感應器標高為31.375公尺，兩者相差6.36公尺。

B、在風速微弱情況下，將兩台手提式氣壓計分置於氣壓室內外，所得之氣壓記錄如下所示：

83年1月26日 13:50 新竹測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1014.46	1014.48	-0.03
2	1014.48	1014.46	0.02
3	1014.44	1014.45	-0.01
4	1014.46	1014.48	-0.02
5	1014.41	1014.41	0
6	1014.42	1014.38	0.04
7	1014.38	1014.38	0
8	1014.40	1014.39	0.01
9	1014.41	1014.42	-0.01
10			

83年1月26日 14:50 新竹測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1014.53	1014.56	-0.03
2	1014.50	1014.53	-0.03
3	1014.55	1014.57	-0.02
4	1014.57	1014.61	-0.04
5	1014.55	1014.58	-0.03
6	1014.59	1014.61	-0.02
7	1014.61	1014.66	-0.05
8	1014.64	1014.67	-0.03
9	1014.68	1014.68	0
10			

C、類比資料上顯示氣壓偶而有不規則的變動。

D、檢討：

(A) 氣壓高度訂正值的差異，係由測站位置標高的認定不一所產生，應進一步的加以確認，並立樁予以標示出來。

(B) 室壓室內外的氣壓差尚屬正常變動範圍，應足以代表自由大氣狀態，唯當夜晚大門緊閉後，氣壓室內外空氣無法有效的交換應予以改善。

(C) 氣壓室開口宜改至另一側，以避免測站冷氣對氣壓觀測的影響。

(2) 環境影響評估：

A、以雨量計為中心，利用經緯儀測定觀測坪四週環境之仰角及方位角如圖1.1所示，由圖中可知在方位253~280間受縣府大樓影響外，其餘為觀測坪內各儀器架設位置間的遮蔽或良好。

B、以經緯儀測定四週環境對日照影響之方位角及仰角結果如圖2.1所示，經比較各季太陽之軌跡得出無影響。

C、檢討：

(A) 雨量筒的觀測位置，在夏季吹西南風時，易受百葉箱及縣府大樓影響，而使雨量觀測產生偏差，冬季吹東北風

時，則受觀測坪內其他觀測儀器相互遮蔽影響，而影響觀測值的準確性。若將現有觀測坪向南遷移14公尺後，由圖1.1與圖3比較中可將其環境因素對降水影響之範圍予以大幅降低，僅在夏季盛行風向為西南風時，縣府大樓會干擾到降水之觀測。

(B) 風向偏轉呈現之偏轉現象，為架設高度不足所引起可將其裝置高度予以重新測定調整。

2. 花蓮測站之評估：

(1) 氣壓部分：

A、室內外氣壓觀測資料如下所示：

83年2月15日 16:33 花蓮測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值A	室外氣壓值B	A - B
1	1015.33	1015.32	0.01
2	1015.34	1015.35	-0.01
3	1015.32	1015.33	-0.01
4	1015.33	1015.34	-0.01
5	1015.35	1015.35	0
6	1015.35	1015.35	0
7	1015.37	1015.38	-0.01
8	1015.39	1015.39	0
9	1015.42	1015.41	0.01
10	1015.42	1015.42	0

83年2月15日 17:00 花蓮測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1015.95	1015.94	0.01
2	1015.95	1015.95	0
3	1015.95	1015.94	0.01
4	1015.97	1015.97	0
5	1015.99	1015.98	0.01
6	1016.01	1016.01	0
7	1016.03	1016.03	0
8	1016.07	1016.08	0.01
9	1016.10	1016.09	0.01
10	1016.14	1016.15	-0.01

83年2月16日 09:20 花蓮測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1019.91	1019.88	0.03
2	1019.88	1019.88	0
3	1019.87	1019.86	0.01
4	1019.86	1019.85	0.01
5	1019.86	1019.84	0.02
6	1019.84	1019.82	0.02
7	1019.82	1019.81	0.01
8	1019.81	1019.80	0.01
9	1019.79	1019.78	0.01
10	1019.80	1019.77	0.03

B、部分氣壓曲線出現不規則震動現象

C、檢討：

(A) 氣壓室開門方式目前為推門式，為避免開啓所產生的抽噎作用，致使氣壓觀測值產生浮動現象，宜將其改為拉門方式。

(B) 氣壓室對外通風口位置設於西邊，氣壓觀測值易受日射之影響應予調整。

(C) 氣壓室在夏季易受觀測站內冷氣之影響，冬季則易受強風拍擊窗戶影響，而產生氣壓震動性波動，應予以適當的防制。

(2) 風向、風速部分：

現行風向、風速儀設置在鐵塔的30公尺處，而三杯式風速計則安置於10公尺處，宜將其調整安裝在一高度處，即30公尺處，以利比較分析或為替代使用。

(3) 環境影響評估部分：

A、以雨量筒為中心所測得之環境四週之方向角及仰角資料，如圖1.2所示。由圖中可知其雨量觀測受環境影響的方位為36—48（樹），48—57（建物），74—126（測站建物），131—144（樹），154—212（百葉箱），218—271

(樹林)，296—313 (自計雨量筒)，337—346 (建物)

等。

B、以日照為中心所測得影響日照之方位角及仰角如圖2.2所示。經比較各季太陽路徑得出，並未對日照觀測造成影響。

C、檢討：

(A) 花蓮測站冬季盛行風向為東北風，夏季為西南風，因此其不論冬夏雨量之觀測值均易受其四週環境之影響；在夏季吹西南風時，影響觀測資料之因素中有大部分為樹林遮蔽結果，可透過適當的加強樹木修剪或砍伐，以降低其干擾。

(B) 觀測坪位置恰處於較低處呈凹型，易形成亂流現象，對雨量及濕度觀測之準確度均形成不利之因素。

3. 蘇澳測站之評估：

(1) 氣壓部分：

A、現行氣壓室開門方式為推門式，為避免開啓時所產生的抽唧作用，宜將其改為拉門式。

B、現行行氣壓室為完全密閉式空間，無對外之空氣交換口，應加一對外之通風口，以使所測之氣壓值可代表自由大氣之狀態。

C、測站雖已裝置雙層式窗門，以避免強風之影響，但從風速、風速與氣壓之類比觀測記錄上（圖4、圖5），可看出在強吹擊下，氣壓曲線即呈浮動現象，因此，對於強風的干擾，有待進一步加強。

D、室內外氣壓值之觀測如下所示

83年2月17日 10:00 蘇澳測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1017.58	1017.58	0
2	1017.60	1017.59	0.01
3	1017.61	1017.60	0.01
4	1017.61	1017.61	0
5	1017.59	1017.58	0.01
6	1017.57	1017.55	0.02
7	1017.56	1017.53	0.02
8	1017.56	1017.54	0.02
9	1017.58	1017.56	0.02
10	1017.54	1017.53	0.01

83年2月17日 11:00 蘇澳測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1016.98	1016.97	0.01
2	1016.98	1016.98	0
3	1016.99	1016.98	0.01
4	1016.96	1016.97	-0.01
5	1016.93	1016.93	0
6	1016.59	1016.59	0
7	1016.97	1016.96	0.01
8	1016.98	1016.98	0
9	1016.96	1016.97	-0.01
10	1016.96	1016.95	0.01

(2) 風向、風速部分：

A、三杯風速計與自動觀測記錄（螺旋槳式）平均風速之比較：

B、風向、風速之類比記錄資料如圖5所示，呈不規則之大幅振動。

C、檢討：

(A) 三杯式風速計係以風程累計而得，且不論其風向為何，均可正常運作，而螺旋槳式的自動風向、風速觀測計，由於其較靈敏，因此易受風向變動之影響而產生作用力相抵消

作用，致使其風程較三杯式風速計為小，且風向變化愈頻繁，其兩者差值亦愈大。

(B) 本站兩者差異大，並非地形之影響所致，主要係風向、風速儀之高度不足，受到大樓結構所形成之擾流所影響。

(3) 溫濕儀部分：

A、在強風、強雨時，由於溫度罩無法完全阻擋水汽之進入時，因水汽凝結其上，易使溫濕度觀測觀測值產生偏差，宜加強檢視及附加防護罩。

B、由於本測站臨近海邊，大氣中含鹽成份較多，宜加強清理維修，以避免異常現象。

(4) 環境影響評估部分：

A、以雨量筒為中心所測得之足以影響雨量觀測的環境方向角及仰角，如圖1.3所示。由圖中可見影響方位為36—46（雨量計），98—122（百葉箱），290—322（山），322—360（測站建物）。

B、以日照為中心所測得足以影響日照觀測之四週環境之方位角及仰角如圖2.3所示。經比較各季太陽路徑得出其並未對日照觀測造成影響。

C、檢討：

(A) 蘇澳測站之冬季盛行風向為西風，夏季為南風，因此在各季時雨量之觀測值易受山地地形之影響而夏季降水則較不受地形之影響。

(B) 受非自然障礙物之影響，其日照時數，較理論值減少約1.2小時。

4. 宜蘭測站之評估：

環境影響評估部分：

A、影響雨量觀測之環境障礙物方位角及仰角：測量值如圖1.4所示，由圖中可見影響範圍方位為167—180（建物），200—211（樹），229—255（測站建物），281—289（建物），338—347（百葉箱）

B、影響日射之環境：障礙物之方向位及仰角測量值如圖2.4所示，其未影響日照觀測。

C、類比資料之氣壓、溫度、濕度等自計曲線均呈不規則變動（圖6）。

D、室內外氣壓觀測值如下所示：

83年2月16日 14:50 宜蘭測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1018.48	1018.48	0
2	1018.47	1018.49	-0.02
3	1018.48	1018.49	-0.01
4	1018.49	1018.50	-0.01
5	1018.50	1018.50	0
6	1018.50	1018.51	-0.01
7	1018.49	1018.50	-0.01
8	1018.50	1018.50	0
9	1018.49	1018.49	0
10	1018.48	1018.48	0

83年2月16日 21:00 宜蘭測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1019.26	1019.26	0
2	1019.27	1019.26	0.01
3	1019.27	1019.27	0
4	1019.28	1019.28	0
5	1019.29	1019.29	0
6	1019.30	1019.29	0.01
7	1019.31	1019.30	0.01
8	1019.31	1019.31	0
9	1019.32	1019.31	0.01
10	1019.32	1019.32	0

E、檢討：

- (A) 冬季盛行風向為西南風，因此影響冬季雨量之環境因素，主要受測站本身建物之影響，而夏季，則較不受其四週環境之干擾。
- (B) 由類比自動曲線產生不規則變動期間與中大高頻電波開機時間的一致性，由此，可判定自計曲線的不穩定與此發台有關，應協調該發射台改善干擾之情況，或遷移位置。
- (C) 風向、風速儀受環境影響，呈偏轉狀態，宜將其裝置位置重新調整至適當高度。

5. 竹子湖測站之評估：

環境影響評估部分：

- (1) 影響雨量及日照觀測環境障礙物之方位角及仰角：如圖 1.5，2.5 所示，其影響日照的方位角範圍經與各季太陽路徑比較，夏季範圍為 69.1—74；春秋為 90.7—95；冬季為 118.3—123；但均屬自然地形影響。
- (2) 風向、風速自記類比資料呈偏轉不穩定現象；氣壓類比記錄亦有偶發性之不穩現象。
- (3) 檢討：

(A) 影響雨量及日照的因素均以自然性之地形障礙為主，且其影響範圍幾佔全區的一半，對於其所觀測之氣象要素值或可代表當地局部之氣象狀態，但是否足以代表該地自由大氣狀態，則可能須加以探討或考慮予以遷移。

(B) 氣壓室的木板外牆正對測站大門，在大門開始時，易受風壓干擾，此木板外牆應予以強化。

(C) 風向、風速儀受地形干擾，該予以調整至適當高度或位置。

6. 基隆測站之評估：

(1) 氣壓部分：現行測站所用之氣壓高度即正值為27.7公尺，而實測值為33.5公尺，差值為5.8公尺，應予以再度確認，修正。

(2) 環境影響評估部分：

A、影響雨量觀測之障礙物方位角及仰角測量值如圖1.6所示，由圖中可見影響範圍方位為160—174（百葉箱），192—217（海港大樓）。

B、影響日射觀測值之障礙物方位角及仰角測量值如圖2.6所示。

C、風向呈不穩定偏轉趨勢(圖 7)。

D、檢討：

(A) 由於基隆測站之冬夏盛行風向分別為東北風及南風，因此四週環境障礙物並不會對雨量的觀測形成干擾。

(B) 日照時數所受的干擾均來自附近的障礙物。

(C) 風向、風速儀的架設高度若調整至適當高度，即可消除風向偏轉之問題。

7. 梧棲測站之評估：

(1) A、氣壓部分：氣壓室開門方式，現為推門式，宜改拉門方式，以避免風壓之影響。

B、室內外氣壓觀測值如下所示：

83年5月07日 19:10 梧棲測站室內外氣壓 (mb)

觀測次數	室內氣壓值 A	室外氣壓值 B	A - B
1	1008.01	1008.02	-0.01
2	1008.01	1008.02	-0.01
3	1008.04	1008.04	0
4	1008.06	1008.07	-0.01
5	1008.08	1008.08	0
6	1008.10	1008.10	0
7	1008.11	1008.12	-0.01
8	1008.13	1008.12	0.01

(2) 環境影響評估部分：

A、影響降水觀測之四週障礙物之方位角及仰角測量值如圖 1.7 所示，由圖中可知主要來自海港大樓的遮蔽影響，範圍由方位角的130—188°。

B、類比資料中之氣壓及氣溫線均呈異常浮動現象。

C、檢討：

(A) 梧棲測站在夏季時盛行風向為南風，因此在夏季時海港大樓的建物將會對降水觀測造成干擾；而冬季時，因盛行風為北風，其影響自然就消除。

(B) 為避免強風對氣壓觀測影響，雙層式窗戶應予以保持在固定狀態。

- (C) 因臨近海邊，大氣中含鹽成分較多，應加強溫度、露點、感應器的清理、維修。

8. 台中測站之評估：

環境影響評估部分：

- (1) 影響雨量觀測之四週環境障礙物的方位角及仰角如圖1.8所示，由圖中可知其受障礙物之影響範圍甚廣，幾含蓋全方位。
- (2) 影響日照觀測之環境障礙物之方位角及仰角測量值如圖2.7所示，經與各季太陽路徑軌跡比較，得知其影響範圍春秋季為90.4—93；冬季為118—123。
- (3) 風向呈偏轉不穩定現象。
- (4) 氣壓類比曲線亦有偶發性的浮動。
- (5) 檢討：

A、台中冬季為北風系，夏季南風系為主，現行雨量同觀測降水之架設位置，冬季易受測站本身建物阻擋；夏季則受台中公園音樂台阻擋。在測站現有範圍內，可將其位置向原位置方位角282度遷移18公尺，則由圖1.8與圖 8之四週障礙物仰角之改變，可使環境對降水觀測之影響降至最低。

- B、觀測坪四週之障礙物除人為建築外，對於鄰近超高樹林，此木板外牆應予以強化。
- C、氣壓室開門處，正對測站正門，在強風時，易受風壓干擾，因此，強風時，應避免將正門開啓。
- D、風向、風速儀設置高度應予以重新調整至適當高度，以避免風向偏轉之現象。

五、結論

(一) 氣壓自動觀環境條件：依據氣象儀器設置準則，逐項檢視其適宜狀態，並以兩台手提式氣壓工作標準件，檢視室內外氣壓觀測值之差異性，以評估室內氣壓觀測值與實際自由大氣氣壓值的變動，結果如表 三所示，由表中可見就其設置環境而言，部分測站氣壓室開門方式及氣壓高度訂正值，可將其調整至標準狀態，至於造成氣壓自計曲線產生偶發性不穩定的原因可歸納為下列數項：

- (1) 拉門方式非為拉門式，在開啓時造成風壓干擾。
- (2) 強風時，受窗或木板外牆受風壓影響。
- (3) 電波干擾。
- (4) 故障。

(二) 障礙物對降水之影響：為瞭解四周障礙物對降水之可能影響，我們以雨量器集水為中心，用經緯儀測其四周障礙物之仰角，並取仰角高於12度的障礙物為影響降水之障礙物，其量測結果如圖1.1～圖1.8所示，若取1月及7月之盛行風向，代表冬、夏季之盛行風向，則由表四可見除基隆及梧棲冬季、宜蘭夏季降水不受障礙物影響外，其餘均受其影響。

(三) 障礙物對日照儀器之影響：以日照儀架設位置為中心，以經緯儀量測其四週障礙物仰角，定仰角高於8度者之障礙物為會對日照形成影響之障礙物，其量測結果如圖2.1~2.7所示，在經與各地各季太陽路徑做一比較，以得知其受影響範圍，若以地球自轉一圈24小時計，則每一方位角所受的日射時間為4分鐘（ $24\text{hr} \times 60 \div 4\text{分}/\text{度}$ ）。則各測站日射時間受人為障礙物影響（不包括自然地形障礙）僅台中站受影響，其日照時間因而在春秋季較理論值減少約12分鐘，冬季減少約20分鐘。其中竹子湖測站因受自然地形影響，其日照時數較理論時數減少較多，故其日照觀測站為此次評估測站中最不理想之測站。

(四) 風向、風速計受地形障礙之影響：

1. 風向、風速自計資料連續變化曲線是否穩定合理。結果顯示，部分測站，如基隆、宜蘭、蘇澳、台中、竹子湖等測站，因受地形影響或風向、風速儀架設高度不足，無法觀測到足以代表自由大氣穩定狀態的代表值，致使風觀測資料呈現不穩定及偏轉現象。可將風速計架設高度予以提高或更換架設位置予以修正。
2. 在部分有三杯式風速計觀測資料的測站，以三杯式觀測值與自動觀測資料做一比較。表五為部分風速比對值，由表中可見三杯式風速計所得之平均風速均較自動觀測系統所得之平

均值爲高，約爲自動觀測系統的1.3倍。同時，亦可發現，當風向變動頻繁且大時，此二者之平均風速差值，隨之增大。

六、建議事項

1. 新竹及台中兩測站雨量器位置受地形障礙影響的程度，可在其測站範圍內分別向原位置向南遷移及向方位角282度遷移，使環境因素的影響降至最低。
2. 宜蘭、蘇澳、台中、竹子湖等測站，因受高度及地形影響，無法代表自由大氣狀態應予以適當的調整其架設高度或變更位置。
3. 宜蘭站自動觀測系統受電波干擾之情況，應予以協調發射台所屬單位予以遷移或加裝防干擾設備。
4. 花蓮站之三杯式風速計安裝高度可由原來的10公尺處，提升至與自動風速觀測系統同高的30公尺處，以利比較分析或替換使用。
5. 各測站所列之不適合環境，應予改善。
6. 在風向變化大之測站，以三杯式風速式觀測值取代螺旋槳式風速儀，觀測值較為適宜，例如竹子湖、蘇澳等站。
7. 強雨地區，以目前使用的光電式雨量強度儀，可能不適宜，可考慮以另一型取代。

8. 日照時數，蒸發及地中溫度，目前皆已有電子式，可將其規劃納入自動觀測系統中。
9. 加強本系統之軟硬體維修人員並加強技術之訓練。

表一 地方測站氣象感應器之型式

儀器名稱	型號	形式	感應方式	測定範圍	精確度	附註
風向/ 風速計	Young Model 05103	四葉螺旋槳型	風向: 磁位器 風速: 交流發電機	風向: 0 - 360 度 風速: 0 - 90 m/s	風速: 10m/s 以下 < +0.5m/s 10m/s 以上 < + 5 % 風向: < 5 %	
氣壓計	Setra Model 270	可變電容式		800 - 1100 hpa	< + 0.3 hpa	
溫度計	Teledyne Geotech T - 200	PT 100 ohm 白金電阻式		-30 - 50 度 c	< + 0.25 度 c	
露點溫度計	Teledyne Geotech DP - 200B	氯化鋰式		-30 - 50 度 c	+ 1 度 c	
雨量計	OTA - 34 - T	傾斗式		0.5 mm/Pulse	20 mm/hr 以下 < + 5mm 20 - 120 mm/hr < 3 %	直徑 20 + 0.06cm
雨量強度計	OTA - 37 - T	光電脈波式		0 - 100 mm/hr	< + 1.2 %	直徑 20 + 0.06cm
日輻射儀	Teledyne Geotech R - 200	Thermopile式 Thermocouple		0 - 2 cal/cm ² *min	+ 1 % 0 - 70 度 Zenith angle + 3 % 70 - 80 度 Zenith angle	適用波長 0.285 - 2.8 microns
日照時數計	E K O	太陽電池式			+ 3 %	

表二 鞍部、竹子湖、新竹、花蓮 四個自動觀測站傳輸接通率

站名/月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
鞍部	48.2	54.8	58.6	57.3	54.3	54.1	53.6	42.8	44.0	38.1	64.4	70.8
竹子湖	40.2	42.0	46.3	62.5	63.2	57.2	68.3	78.4	82.3	71.3	72.8	60.1
新竹	73.7	76.0	85.5	87.4	65.5	72.6	75.0	86.3	81.4	87.3	80.9	77.0
花蓮	60.3	66.6	95.2	98.4	95.8	96.3	89.4	49.5	77.0	73.9	61.7	49.1

表三 各測站氣壓儀器狀況檢視表

項目\測站名稱	新竹	花蓮	蘇澳	宜蘭	竹子湖	基隆	臺中	梧棲
儀器是否穩固垂直	V	V	V	V	V	V	V	V
通風是否良好	V	V	V	V	V	V	V	V
測站現行氣壓高度訂正值 (公尺)	34	19.1	25.6	8.0	607	27.7	85.1	26.44
觀測氣壓高度訂正值	37.35	18.926	25.35	7.984	607.23	33.5	85.317	26.68
開門方式是否為拉式	V	X	X	V	V	V	V	X
氣壓自記曲線是否穩定	X	X	X	X	X	X	X	X

表四 各測站冬、夏季降水有無受障礙物影響狀況表

測站名稱\項次	1月		7月		備註
	盛行風向	是否受障礙物影響	盛行風向	是否受障礙物影響	
基隆	NE	X	S	X	
竹子湖	NE	V	NW	V	
蘇澳	W	V	SE	V	受本身觀測坪影響
花蓮	NE	V	SW	V	
臺中	N	V	S	V	
梧棲	N	X	S	V	
宜蘭	SW	V	ENE	X	
新竹	NE	V	SW	V	冬季受本身觀測坪影響

表五 三杯式風速計與自動觀測自動風速計平均風速之比較

日期	測站名稱	三杯式所測之平均風速	自動觀測儀所測之平均風速
83.1.20	蘇澳	4.1	3.2
83.1.21	"	4.6	3.6
82.3.28	宜蘭	3.2	2.6
82.2.22	"	3.7	3.1
82.1.30	"	3.6	2.1
82.1.27	"	2.7	2.2
82.2.8	"	1.4	1.1
82.10.20	"	1.1	0.9
82.10.16	"	1.6	1.2
83.1.4	竹子湖	3.2	2.6
83.1.19	"	5.3	4.5
83.4.8	"	0.9	0.7
83.4.17	"	2.6	2.0
83.4.25	"	1.6	1.1

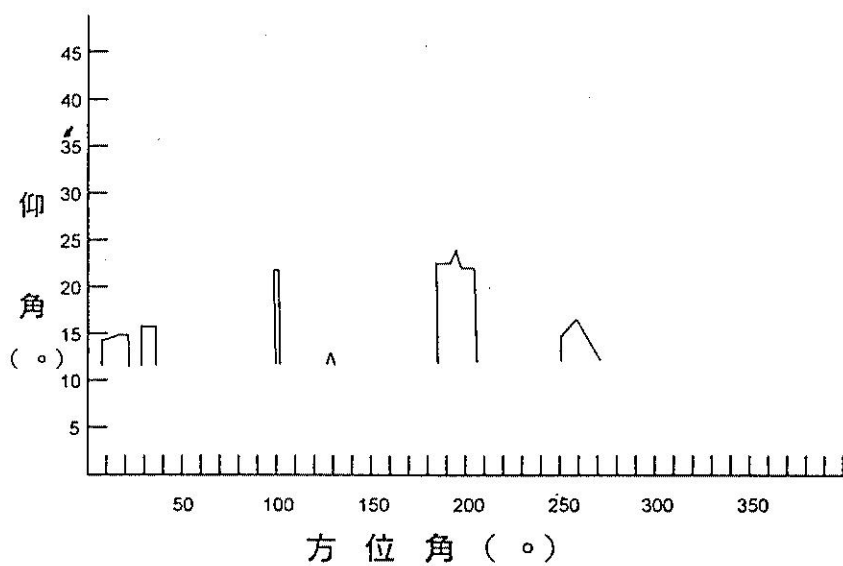


圖 1.1 新竹測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

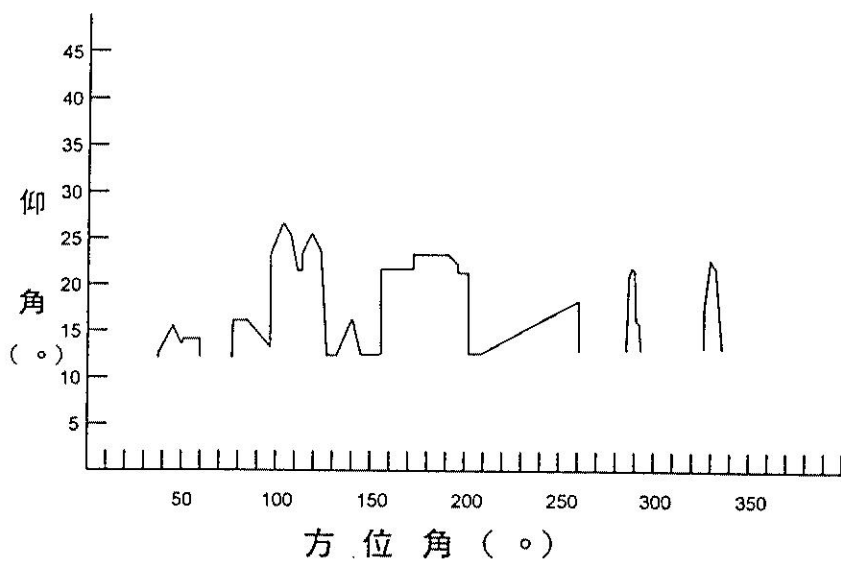


圖 1.2 花蓮測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

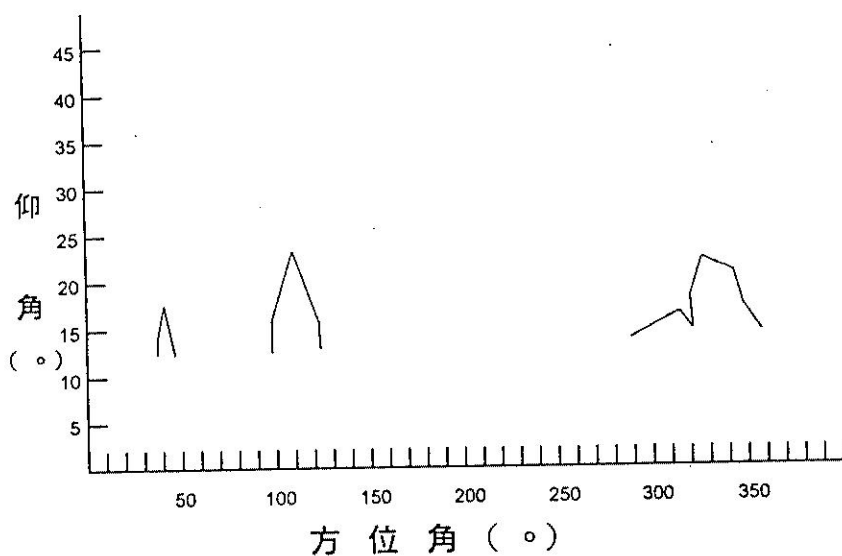


圖 1.3 蘇澳測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

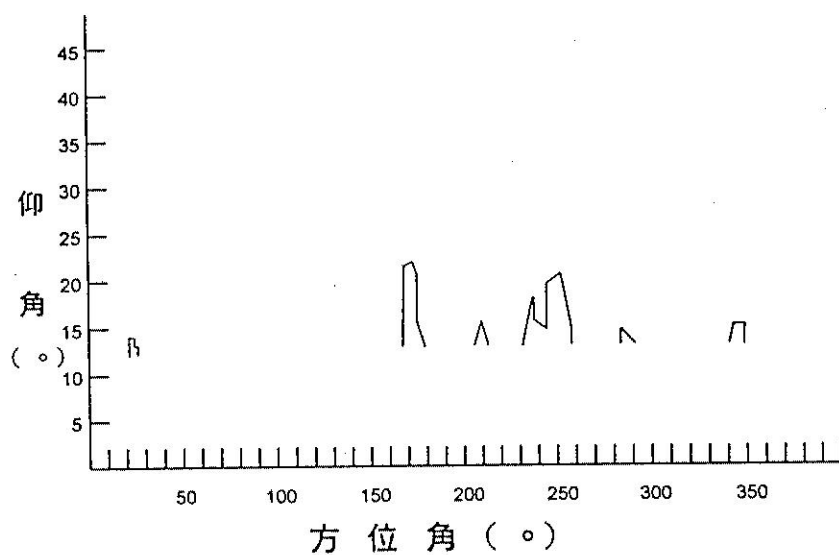


圖 1.4 宜蘭測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

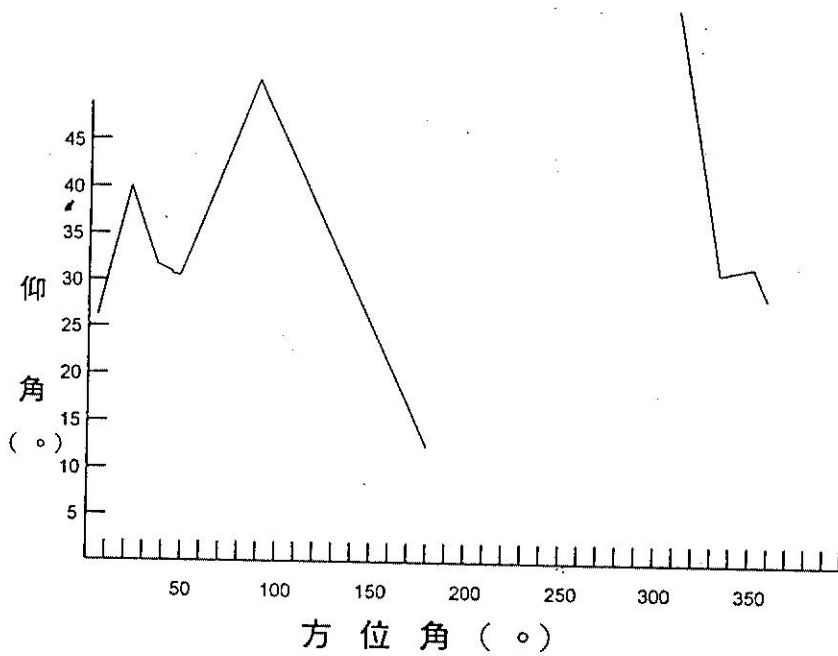


圖 1.5 竹子湖測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

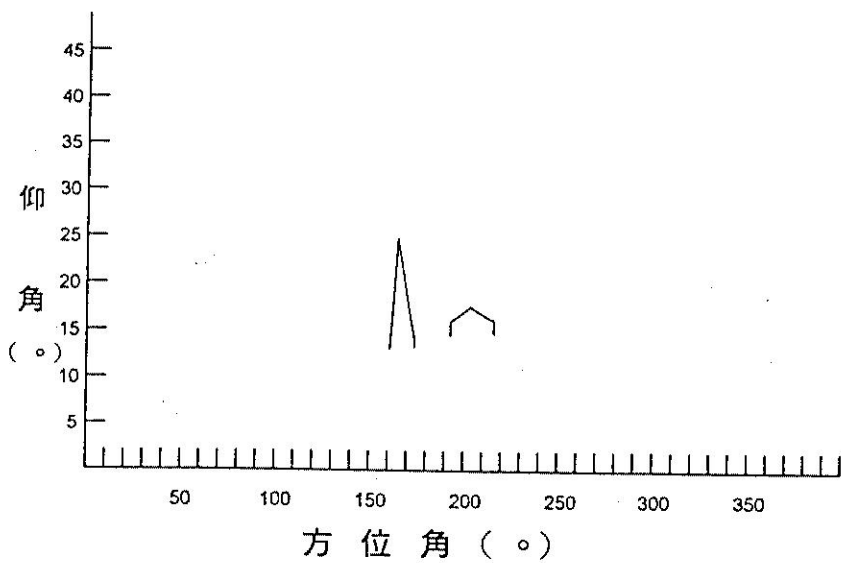


圖 1.6 基隆測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

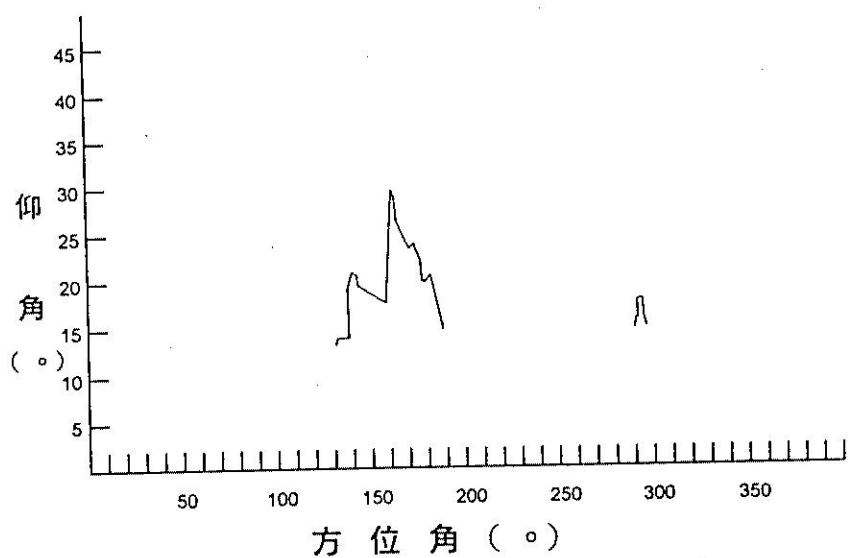


圖 1.7 梧棲測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

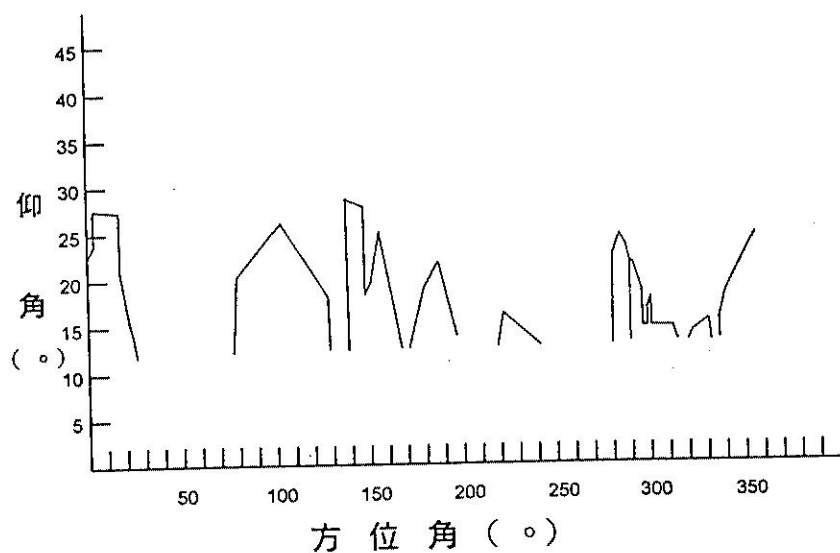


圖 1.8 臺中測站以雨量計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

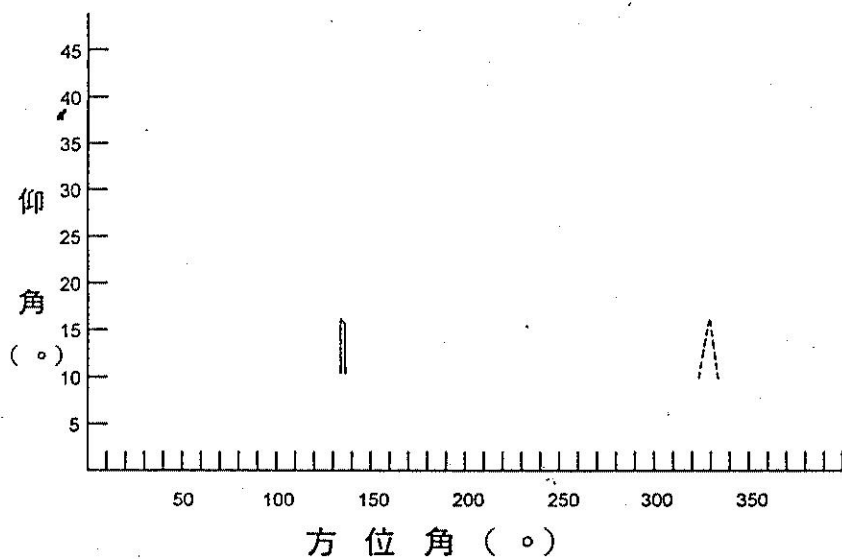


圖 2.1 新竹測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

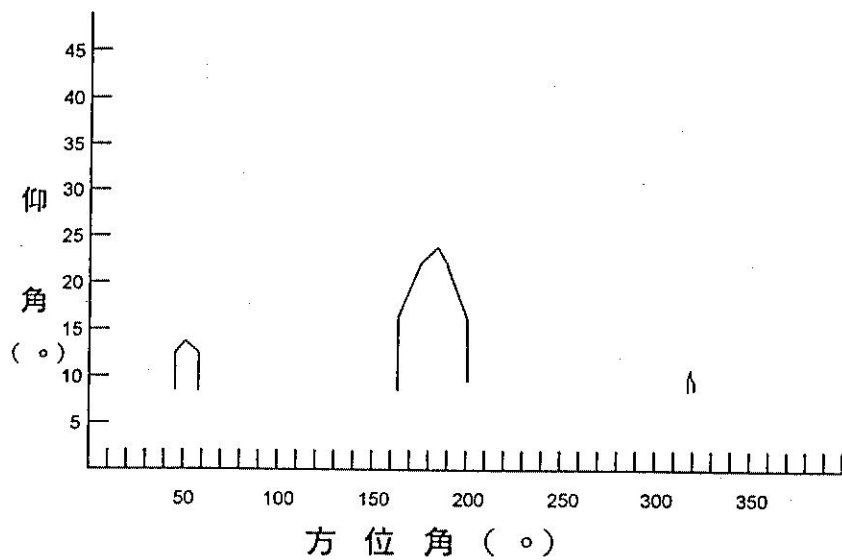


圖 2.2 花蓮測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

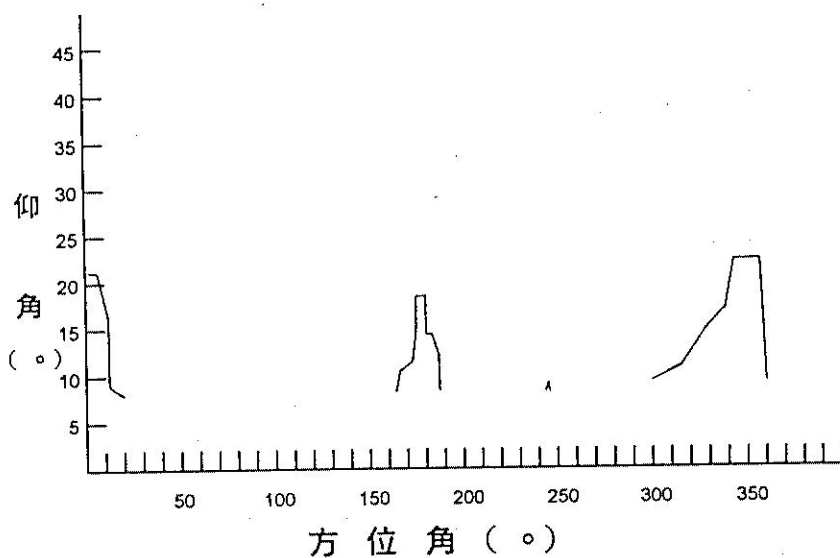


圖 2.3 蘇澳測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

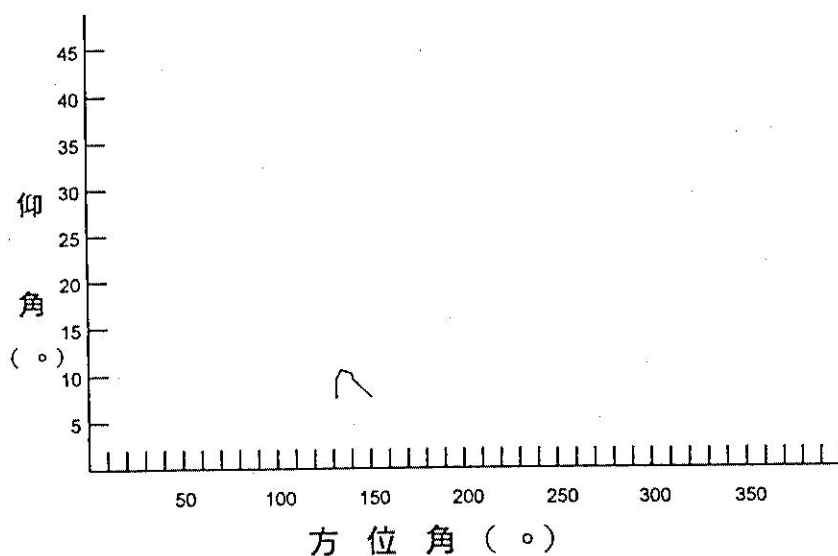


圖 2.4 宜蘭測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

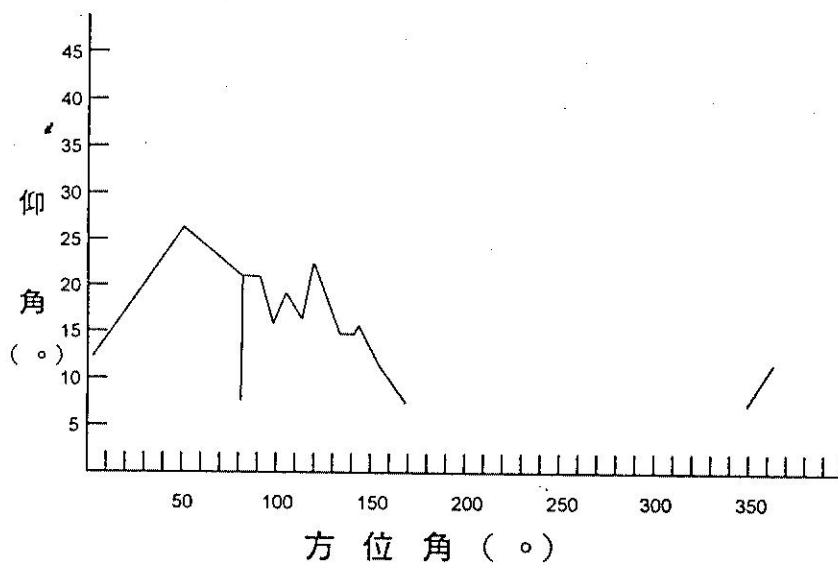


圖 2.5 竹子湖測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

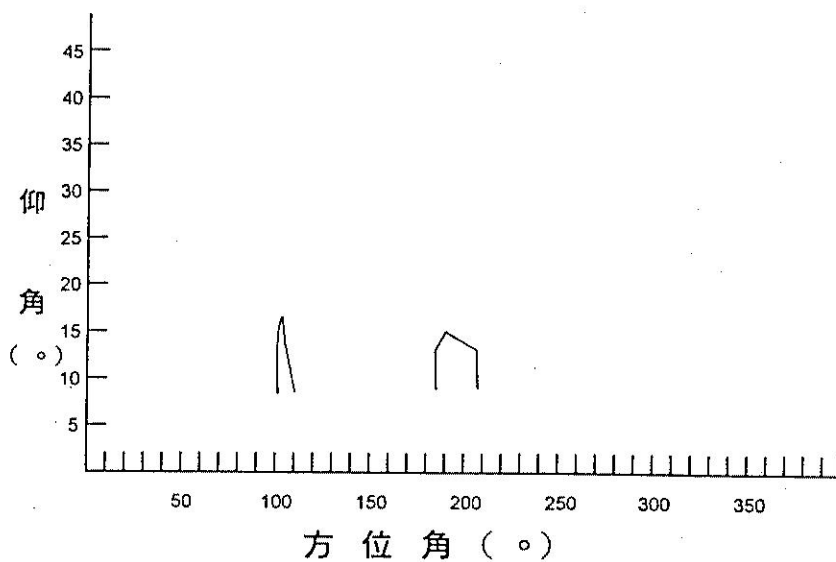


圖 2.6 基隆測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

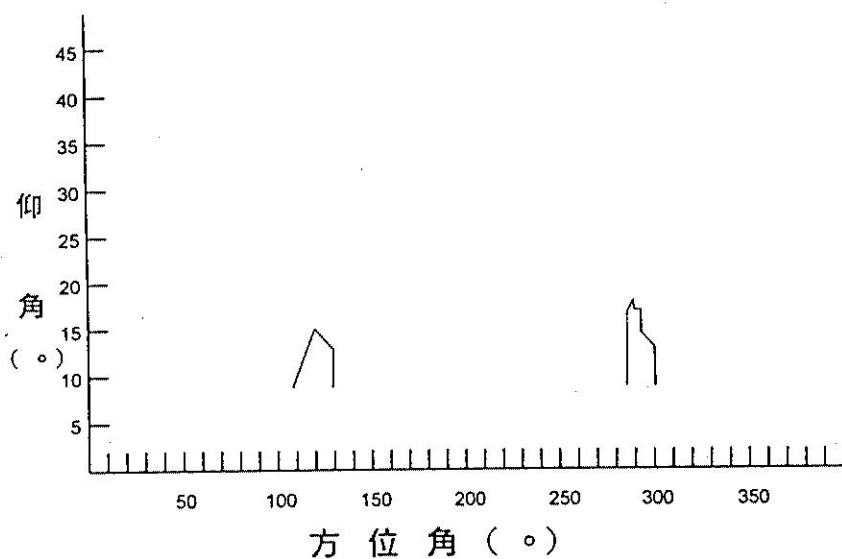


圖 2.7 臺中測站以日照計為中心之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

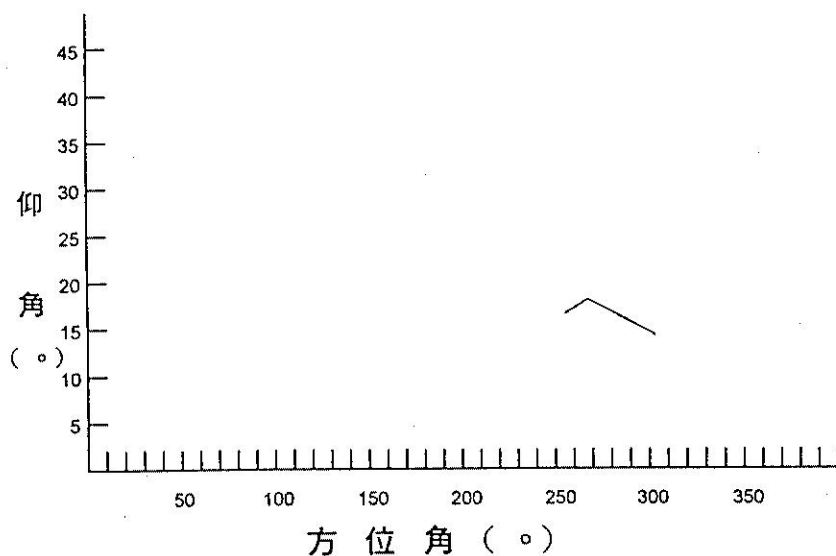


圖 3 將新竹測站雨量計向南移 14公尺後之環境四週障礙物位置之仰角及方位角

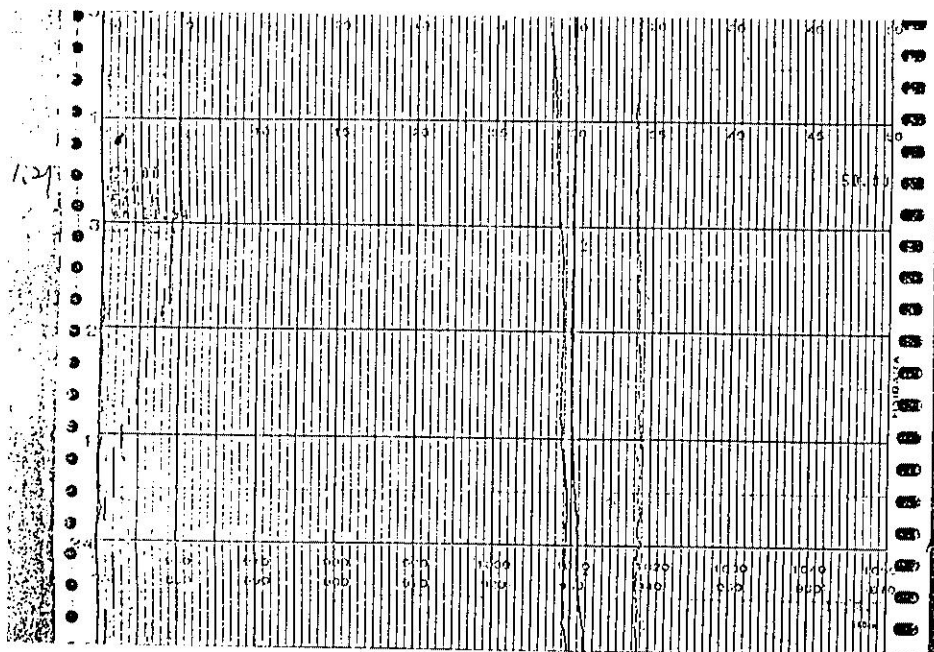


圖 4 蘇澳測站民國83年1月21日 氣壓、溫度、濕度類比記錄

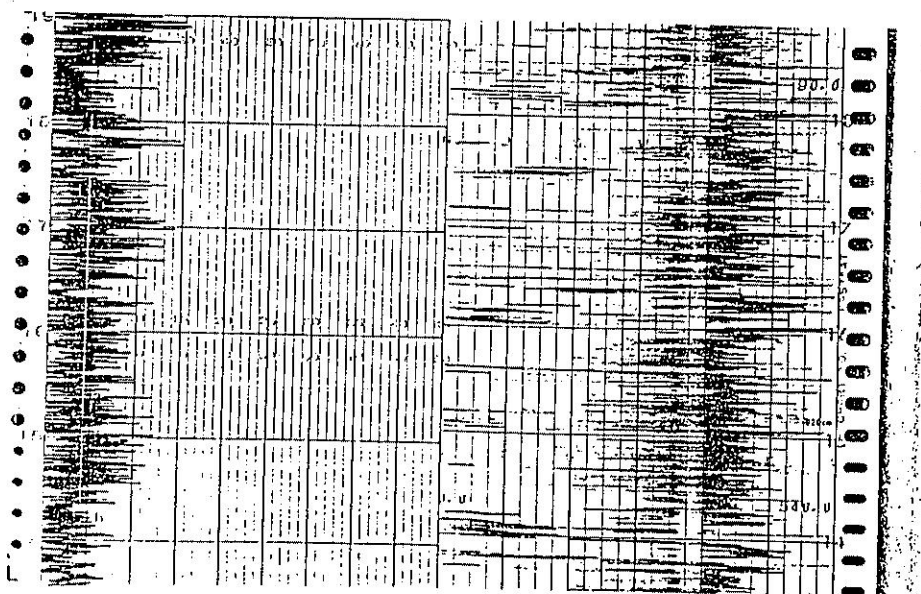


圖 5 蘇澳測站民國83年1月21日 風速、風向 自計記錄圖

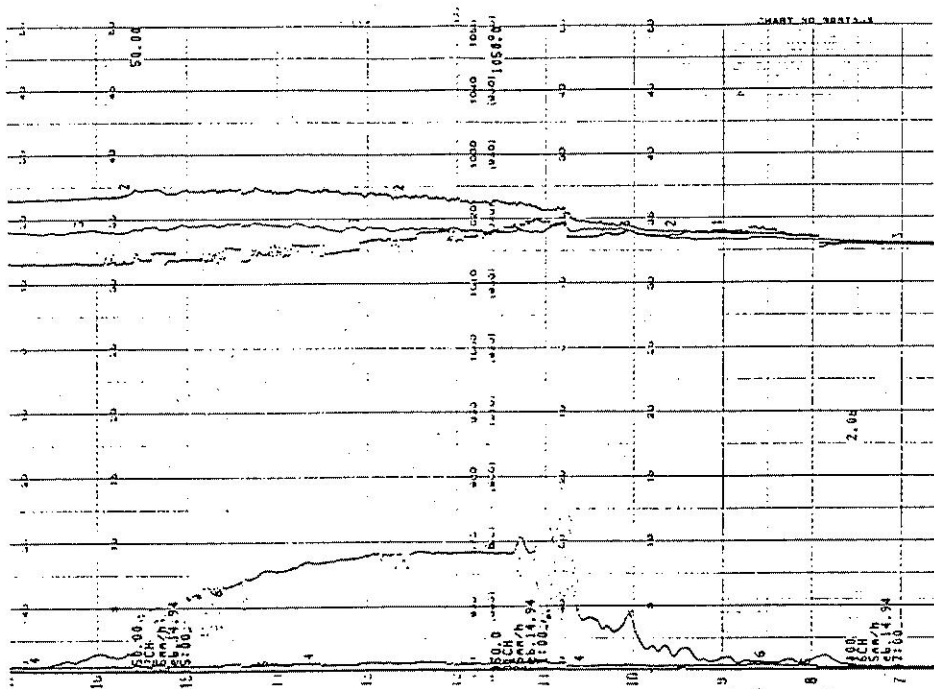


圖 6 宜蘭測站民國83年2月14日 氣壓、溫度、濕度類比記錄

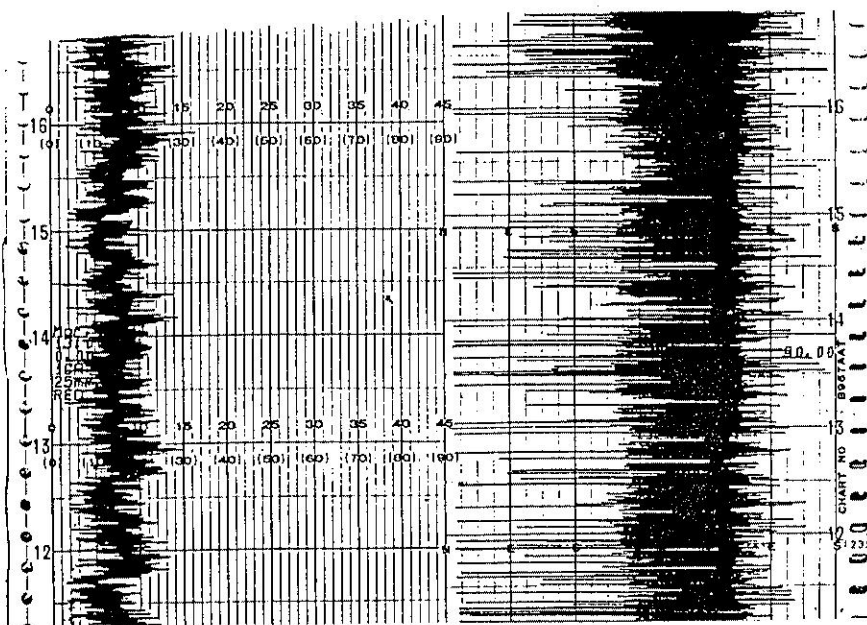


圖 7 基隆測站民國83年3月21日 風速、風向 自計記錄

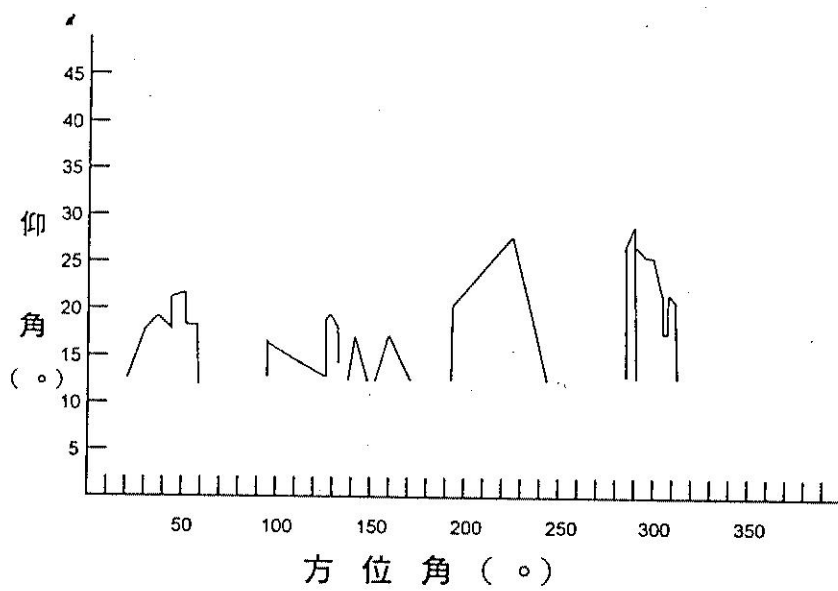


圖 8 臺中測站雨量計依原方位向282°移動 18公尺後之環境
障礙物之方位角及仰角