

台北飛航情報區剖風儀之設置計劃

會 憲 瑗

民航局台北氣象中心

一、引 言

長久以來氣象預報人員基於天氣分析與預報的需求，對各地高空資料的提供深感不足。以目前台灣區高空探測言在一般情形下，每日僅施放兩次探空(0000UTC及1200UTC)，因間隔時間過長，以之配合地面圖作天氣之分析預報尚可，但想將之有效應用於隨時都在變化，反應又甚為顯著之低層大氣來提供飛航上的使用則顯嫌不足。因之，近年來歐美各國已逐步在規劃、架設能隨時偵測出對流層內風場之剖風儀 (Wind Profiler 此為台灣大學陳泰然教授所倡譯名)，以便能隨時掌握一地迅即變動之垂直風場，據以了解風切亂流情形，提供飛航有關單位，採取措施引導飛行中航機趨避，以確保飛航安全。

台灣四面環海，且中央山脈縱貫南北，加以機場所在地點附近地形複雜，日中各地風場之變化甚大，而局部顯著天氣現象如：雷雨、風切、亂流及積狀雲等之發展亦莫不常令人難以捉摸。針此，民航局已於未來國家六年經建計劃中，將剖風儀測站之設置列入科技發展項目之一。預定在本省北、中、南及東部，甚或在東沙島設置一處能偵測對流層內(16KM以下)風場之剖風儀，逐時或每半小時提供一次風場資料。除供軍民飛航作業單位使用，以增進飛航安全外，亦提供給區內其他有關氣象機構與學術研究機構使用，增進分析預報之準確率。飛航事業是國際性的，氣象業務亦是具有國際性，本區是當本著這一方針將部份資料透過航空固定平面通信網(AFTN)電路作國際間之交換，以期增加使用效能。

二、國外剖風儀設置情形

目前世界各地約有50處剖風儀測站(VHF/UHF)，但主要任務都是用於研究。

美國海洋大氣總署(NOAA)專家幾年前即著手規劃並委由UNISYS公司在美國中部地區先行設立30個測站，其設置地點如圖一；系統規格如表一；天線及處理室如圖二。由于此一中部網路測站之設置，今後對美國本土之飛航氣象服務及天氣分析與數值預報上之改善均有莫大效益。

歐洲在1987年亦已積極在推動一COST74(COoperation europeene dans le domaine de la recherche Scientifique et Technique)剖風儀設置計劃，此一跨國計劃在歐洲共同體(CEC)倡議下，計有12國參加，目前未參加國家亦盼能一道參與。計劃完成後不僅儀器裝備

可以一致，各國聯結網路即可作完整性規劃。計劃初期決定要在1993年完成一新的剖風儀系統而後於1994年至少裝置七套剖風儀系統。以便納入他日綜觀天氣報告之內。

對於將來資料之傳遞問題，世界氣象組織(WMO)也在去(1990)年初步決定使用BUFR電碼格式編發。

三、剖風儀設置之規劃

爲了順利執行和達成此一測風儀系統之設置，民航局針對“國家六年經建計劃—民航空運”項下所提之航空氣象發展計劃，於去(七十九)年十一月曾邀集國內學術界及有關作業單位氣象專家首度初步討論，會中咸認此一設置今後無論對飛航應用上所需之風切、亂流偵測將極具實用價值外，即在國內天氣預報上亦有莫大裨益。此外，學術界亦期盼他日完成之後能將資料廣泛提供學術界作研究之用。

依此發展方向，本局構想爲：

- 1.預算採分年編列方式。除儀器採購及架設費用外，並包括規劃費之列入。
- 2.設置規劃小組。除由民航局有關人員參與外，亦將邀請國內學術機構及作業單位專家共同參與，提供卓見，倘有必要亦將邀請國外專家參與。
- 3.設置地點：預定於本省北、中、南及東部各設一處，同時亦可考慮在東沙島設置，以增進中國南海北部之飛航安全。

由于剖風儀有關發射週率目前仍處於討論之階段，故本區之規劃、架設都將在往後之小組會上廣泛且充分討論而後決定。

四、本區設置剖風儀預期效益

由于剖風儀每六分鐘即可得一風場資料，垂直向解析度可小至150公尺(甚或更小)，以之應用於飛航服務或天氣分析預報上，均有莫大助益，如：

- 1.飛航應用上，可確切掌握一地風場之短時間內變化，據以得出風切、亂流所在之強度，進而引導航機趨避；此外，在採取適當措施後，亦可增進乘客之舒適與飛航之安全。又因其可得出即時風場，在飛行計劃擬訂上若善加利用，當可節省燃料與經濟時間。再則在本區若能先行設置，早日提供此風場資料就區域服務效能之提升和國際形象上亦頗有裨益。
- 2.天氣預報上，有了對隨時變化之風場資料，將有助於中、小尺度天氣現象發生之了解，在數值天氣分析與預報上，更可據以修正中、小尺度系統之移動，增進極短期(即時)預報之準確率。
- 3.國內正在大力推動國防武器之自製，是則，今後對飛彈和航機或航太工業之試驗上短時

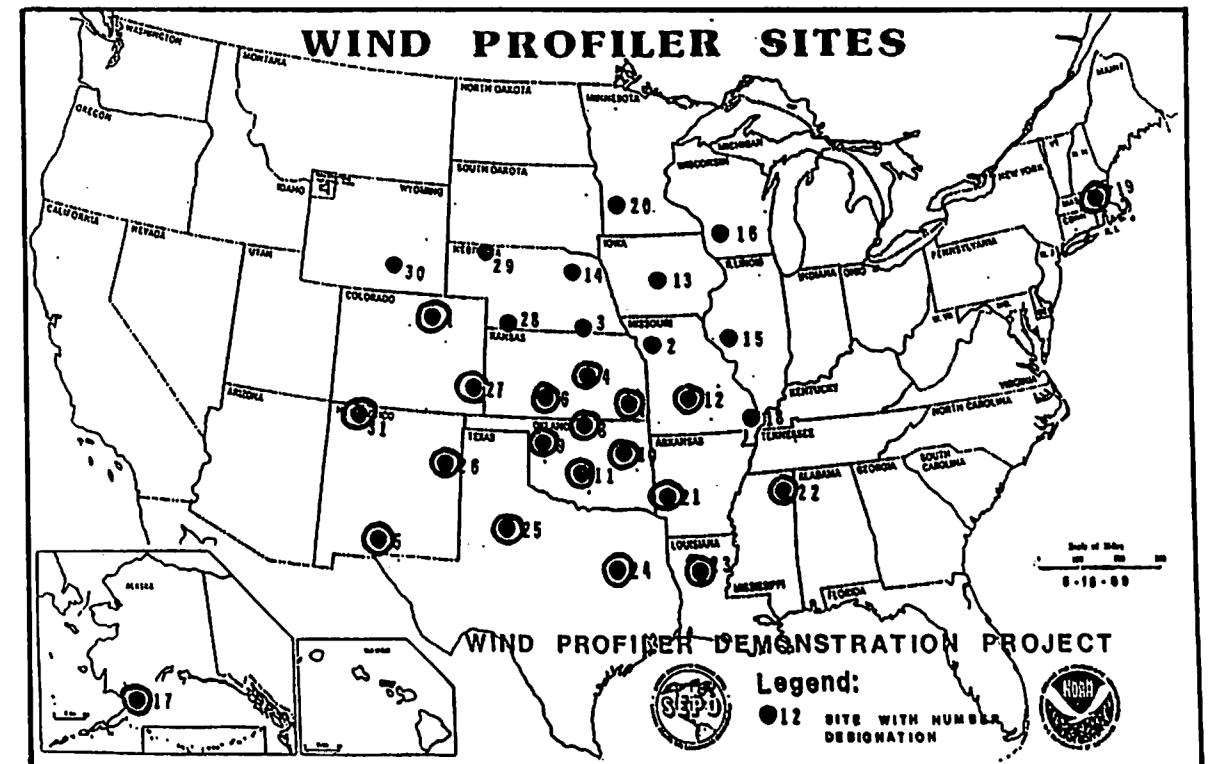
間內風場之變化瞭解與其應用價值尤大。

- 4.都卜勒雷達風場之探測常乏有力資料足堪校驗，剖風儀風場資料之綿密正可補充此一不足，使其合理和完善。

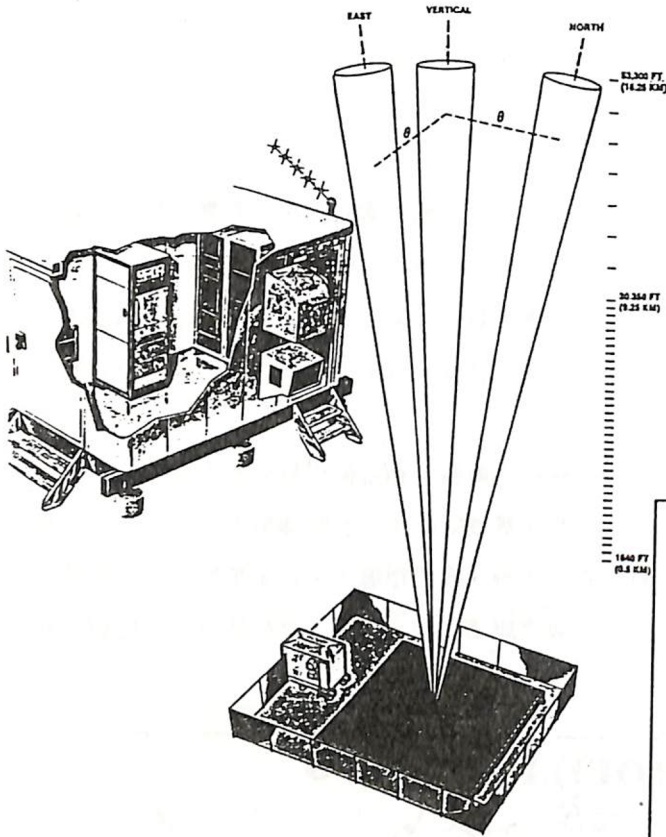
五、結語

台灣地區近數年來，由于氣象雷達資料處理之改善，和台灣北部和中部軍民都卜勒氣象雷達先後設置於北部及中部，就本區劇烈天氣言，如：雷雨、大雨/豪雨之發生，已可經由彼此之守視進而掌握。但對影響飛安最大之一的風場觀測，仍嫌不足而有待增進，剖風儀之設置正可填補本區探空時距過長應用於飛航之缺失，甚或他日更可減少探空儀因增發觀測之高昂成本。

新系統之設置，無論在測站位置之選擇、資料之傳輸，和各使用單位間網路聯結之建立，在在均須經過慎重之考慮。剖風儀係列國家六年經建計劃中民航空運項下之一，本局深盼能得國內氣象界各專家，和各有關使用單位多予支持、多賜指導，使它未來能充分發揮其效用——增進飛安、提升預報績效，並使航空氣象之服務能配合國家未來科技發展的需要，和經濟繁榮的進步而進步。



圖一 美國剖風儀設置地點



圖二 剖風儀天線及資料處理室

本文取自「中華民國氣象學會會刊」
第三十二卷第二期

表一 美國剖風儀之性能

Wind Profiler System

System Primary Specifications

Maximum data height	16.25 km (53,330 ft)
Minimum data height	0.5 km (1,640 ft)
Vertical sampling cell	250 meters
Maximum horizontal wind	200 mph
Maximum vertical wind	50 mph
Frequency band	400-435 MHz (404.37 standard)
Peak power	16 kilowatts
Average power	2,220 watts
Pulse width (compressed)	1.67/6.67 microseconds
Pulse repetition period	100/153 microseconds (nominal)
Antenna type	Coaxial collinear array
Gain	> 32 dB
Sequential beams	Vertical, East and North
Sidelobe level	-20 dB to -40 dB
Receiver noise figure	0.5 dB
Signal processor	Digital I and Q
Data processor	MicroVax II [®]
Operating software	Higher Order Language
Fault monitoring	Microprocessor control
Two-way data modem	RS-232C landline
Satellite telecom	GOES transmission (401 MHz)
Prime power	115/230 VAC, 50-60 Hz
MTBF	> 4,400 hours
Mean Time to Repair	60 minutes

Operational Conditions

Temperature	-40°C to +50°C
Humidity	0-100%
Wind	140 mph (185 mph gusts)
Rain	3 inches/hour
Snow	4 feet
Ice	3 inches radial

NOAA's National Data Buoy Center selected Unisys to develop the initial 30-system demonstration network.

Unisys