

出國報告（出國類別：其他）

赴上海執行
「航空氣象測報技術與服務會議」

服務機關：交通部民用航空局飛航服務總臺

姓名職稱：李勝斌 臺長
紀立偉 觀測員

派赴國家：大陸上海

出國期間：民國 103 年 6 月 9 日至 6 月 13 日

報告日期：民國 103 年 7 月 7 日

提要表

系統識別號：	C10301941					
計畫名稱：	出席航空氣象測報技術與服務會議					
報告名稱：	赴上海執行航空氣象測報技術與服務會議					
計畫主辦機關：	交通部民用航空局					
出國人員：	姓名	服務機關	服務單位	職稱	官職等	E-MAIL 信箱
	李勝斌	交通部民用航空局 飛航服務總臺	臺北航空 氣象中心	臺長	薦任(派)	
	紀立偉	交通部民用航空局 飛航服務總臺	臺北航空 氣象中心	觀測員	委任(派)	聯絡人 cksams_lw@msl.anws.gov.tw
前往地區：	中國大陸					
參訪機關：	民航華東空管局氣象中心					
出國類別：	其他					
出國期間：	民國103年06月09日 至 民國103年06月13日					
報告日期：	民國103年07月07日					
關鍵詞：	AWOS, D-VOLMET, MET REPORT, SPECIAL, AFTN, 趨勢著陸預報, 跑道視程, 品質安全考核, 便攜氣象儀, 基準觀測點, 多跑道觀測					
報告書頁數：	35頁					
報告內容摘要：	<p>海峽兩岸直航後，為促進海峽兩岸航空氣象領域的交流與合作，中華航空氣象協會及中國氣象協會航空與航天氣象學委員會在2012年開始以第一線觀測人員為主，舉辦「海峽兩岸航空氣象觀測作業與技術交流」，主要以現行觀測作業、觀測方法及觀測要領等各個領域相互學習，希望海峽兩岸航空氣象觀測同仁透過觀摩交流，相互研討，達到資源互補、技術共用及同心合力目標。此次交流活動主題為機場天氣低於起降時處置措施，雙方探討因天氣因素或助導航設備故障下，航機無法正常起降，觀測工作應做到那些作為來因應及服務。雙方在觀測交流過程中，互相就觀測工作概況、工作流程和觀測緊急備案的實施以及觀測設備的使用情況等進行了現場經驗觀摩交流與探討。期盼藉由研討、觀摩及經驗交流，促進海峽兩岸航空氣象的發展，提升飛航安全及服務品質。</p>					
電子全文檔：	C10301941_01.pdf					
出國報告審核表：	C10301941_A.doc					
限閱與否：	否					
專責人員姓名：						
專責人員電話：						

目次

壹、	目的.....	1
貳、	過程.....	1
參、	交流內容.....	10
肆、	心得.....	30
伍、	建議.....	33

壹、 目的

海峽兩岸直航後，為促進海峽兩岸航空氣象領域的交流與合作，中華航空氣象協會及中國氣象協會航空與航天氣象學委員會在 2012 年開始以第一線觀測人員為主，舉辦「海峽兩岸航空氣象觀測作業與技術交流」，主要以現行觀測作業、觀測方法及觀測要領等各個領域相互學習，希望海峽兩岸航空氣象觀測同仁透過觀摩交流，相互研討，達到資源互補、技術共用及同心合力目標。

本次會議為「第三屆海峽兩岸航空氣象觀測作業技術會議」，自 103 年 6 月 9 日至 6 月 13 日為期五天，海峽兩岸互派作業人員同時分別在臺灣臺北與大陸上海進行交流活動。本總臺計派員三人參訪，其中金門航空氣象臺李臺長勝斌及松山航空氣象臺紀觀測員立偉二人，以民航局 103 年出國計畫「兩岸航空氣象作業及技術交流」派員交流，另高雄航空氣象臺張觀測員立偉則以自費方式共同前往。

此次交流活動主題為機場天氣低於起降時處置措施，雙方探討因天氣因素或助導航設備故障下，航機無法正常起降，觀測工作應做到那些作為來因應及服務。雙方在觀測交流過程中，互相就觀測工作概況、工作流程和觀測緊急備案的實施以及觀測設備的使用情況等進行了現場經驗觀摩交流與探討。期盼藉由研討、觀摩及經驗交流，促進海峽兩岸航空氣象的發展，提升飛航安全及服務品質。

貳、 過程

本次交流係第三屆觀測交流，交流過程及行程安排以簡報方式、席位見習及各單位參訪為主，交流行程說明如下：

第一天 6月9日 星期一

中午十二點三十分搭乘中華航空 CI 201 班機從松山國際機場直飛上海虹

橋國際機場，約在下午二點十五分入境。出境後即見民航氣象中心主任徐小敏、華東空管局氣象中心副主任王峰雲及綜合辦公室主任孫琦等人前來接機。隨即搭車前往虹橋機場旁的華港雅閣酒店，到達後有氣象技術室主任侍啟柱與華東空管局氣象服務部余迺澤工程師迎接。相互介紹後即辦理入住的手續，並準備後續參訪事宜。

第二天 6月10日 星期二

早上九點至華東空管局行政大樓二樓會議室，進行「第三屆海峽兩岸航空氣象觀測業務觀摩交流」的啟動儀式。原定華東空管局氣象中心主任刑謙、華東空管局氣象部胡曉薇部長主持，因二人參加華東空管局大面積航班延誤會議，改由華東空管局氣象中心副主任王新平主持。王副主任對這次交流活動，作簡單的開場與陸方人員介紹，接著由民航氣象中心主任徐小敏、金門航空氣象臺李臺長勝斌分別對這次活動致詞，啟動儀式完成後並合影留念。

合影後對此次交流活動進入議程分別由華東空管局氣象服務部余迺澤工程師簡介「華東空管局觀測業務總體狀況介紹」，我方由金門氣象臺臺長李勝斌對「臺北飛航情報區觀測作業」簡介及「金門氣象觀測業務整體狀況」介紹。其中雙方對觀測員的任用資格，訓練考核交換不同意見。並對李臺長簡報金門氣象觀測到海沫現象，會造成儀器能見度值和實際觀測能見度值的差異性，該如何判斷及改進感到高度興趣，因浦東機場和金門機場靠海相似性可能會有相同的問題，提供了建議方向。

下午一點三十分至華東空管局作業大樓二樓會議室進行觀測交流，由華東空管局氣象中心主任刑謙主持。首先由華東空管局技術室主任侍啟柱作「華東空管局氣象中心介紹」，之後由虹橋氣象臺副臺長劉彤作「華東空管局氣象中心觀測業務簡介」；我方由高雄航空氣象臺觀測員張立偉作「機場天氣低於起降時處置措施」介紹。之後陸續簡報「例行和特殊天氣報告的觀測」、「機場特殊天氣報告標準的制定及機場運行標準變化時觀測處置工作程序」、「觀測業務質量檢查、控制及分析」至四點左右。隨後搭車前往虹橋機場觀測作業室進行

席位隨班觀摩見習，經由現場觀測業務了解，虹橋氣象臺觀測員只負責作天氣觀測，趨勢預報部份則由預報員負責，所以一份 METAR 發佈是由觀測員和預報員共同完成，和本區觀測作業方式有很大的不同。



圖1 業務交流開幕(華東空管局會議室)

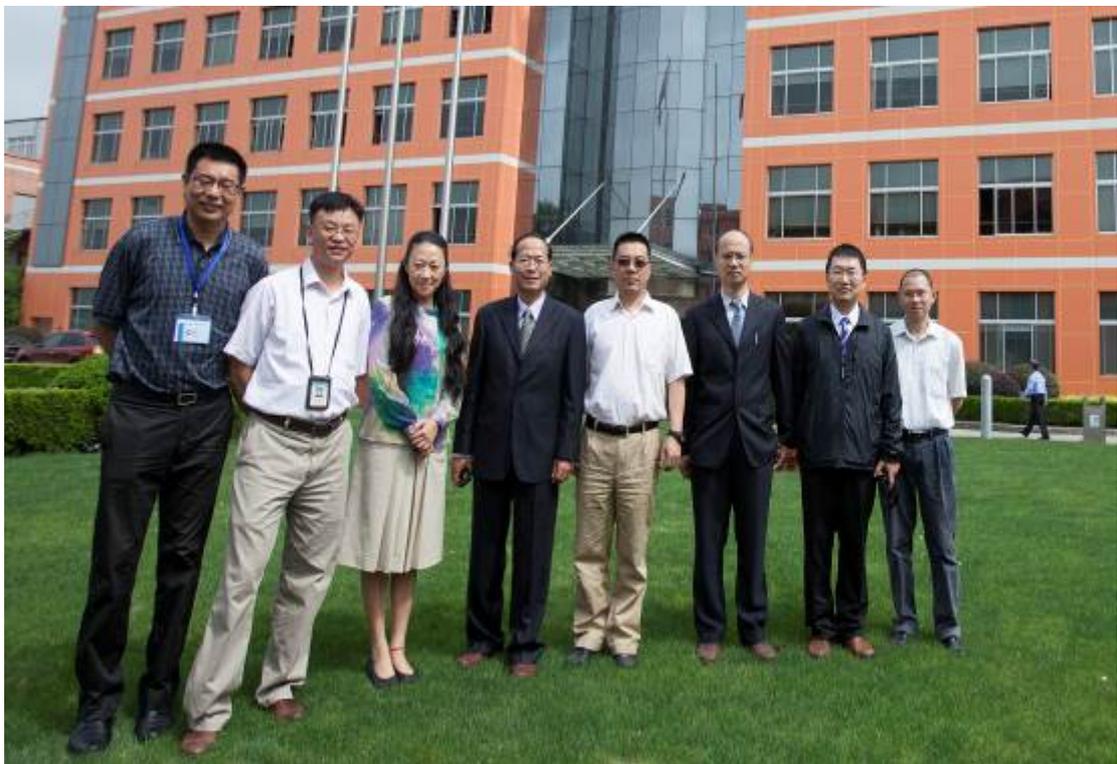


圖2 啟動儀式合照(華東空管局行政大樓)



圖3 簡報交流 (華東空管局作業大樓)



圖4 簡報交流 (華東空管局作業大樓)

第三天 6月11日 星期三

上午八點前往浦東機場航管大樓觀摩。在地理上浦東機場和虹橋機場相似

桃園機場和松山機場，路程大約相距 50 公里左右，約一小時左右可達浦東機場。而今日會議主題「對機場多跑道運行的觀測工作程序」進行探討及「趨勢著陸預報製作和發佈工作流程」。由於浦東機場是多跑道機場在觀測上較單一跑道觀測更為複雜困難，機場廣大範圍對目視觀測上會有所挑戰。所以浦東機場氣象臺考慮一些方法來克服觀測上困難，如結合多跑道儀器上的數值變化或架設跑道實景監測系統來輔助目視觀測，因此浦東機場觀測工作的方法和經驗可作為未來桃園氣象臺實施第三條跑道觀測的參考。之後由浦東機場氣象臺副臺長對臺內的值班人員，值班方式，工作內容做基本介紹。由於浦東機場值班來回要二小時以上車程，因此浦東機場氣象臺臺長方浩對桃園氣象臺的值班方式有高度的興趣，詳細詢問我方排班方式，如何縮短往返交通時間，減輕值班人員工作上的負荷。業務簡報結束後前往浦東機場塔臺及浦東氣象臺參觀，了解對方現行作業方式和我方有那些差異性，雙方可互相檢討改進。



圖5 簡報交流 (浦東機場航管大樓)



圖6 參訪浦東機場氣象臺

第四天 6月12日 星期四

上午九點假華東空管局局本部進行此次作業交流活動心得分享與交流活動總結。活動總結前由虹橋機場氣象臺副臺長劉彤簡報「集體觀測和事故觀測的簡介」，機場氣象臺在做集體觀測時，值班三人同時進行天氣觀測，由三個不同的觀測員對當下觀測的天氣進行分析討論，相互學習。而事故觀測和總臺觀測作業方式最大不同是若未達特別天氣標準是不編發報文，只做記錄，但總臺觀測作業仍須編發報文，當作記錄依據。接下來雙方相互交流「AWOS探測資料的應用，對比觀測及氣象觀測設備的計量檢定及歷史數據分析」、「氣象觀測資料的收集和統計處理，月年報表的製作」。我方則由金門航空氣象臺臺長李勝斌簡報「臺北航空氣象中心氣候資料統計報表的製作」。

交流活動總結由華東空管局氣象部胡曉薇部長、氣象中心主任邢謙共同主持本次觀摩交流活動的總結會議。雖然交流活動時間不長，但是雙方對交流內容感到精實緊湊，分享了各自觀測業務運行經驗，雙方交流人員都收穫不少，希望爾後雙方能加強聯繫，持續的交流。



圖7 活動總結合照(華東空管局行政大樓)



圖8 活動總結合照(華東空管局行政大樓)

下午則安排參訪上海市氣象局，由首席預報員簡介氣象局工作內容，上海市氣象局對民服務的項目。另由上海市氣象局觀測人員介紹已有百年以上歷史的徐家匯觀測臺，並見證了中國第一張東亞地面天氣圖。



圖9 參訪上海市氣象局



圖10 參訪上海市氣象局

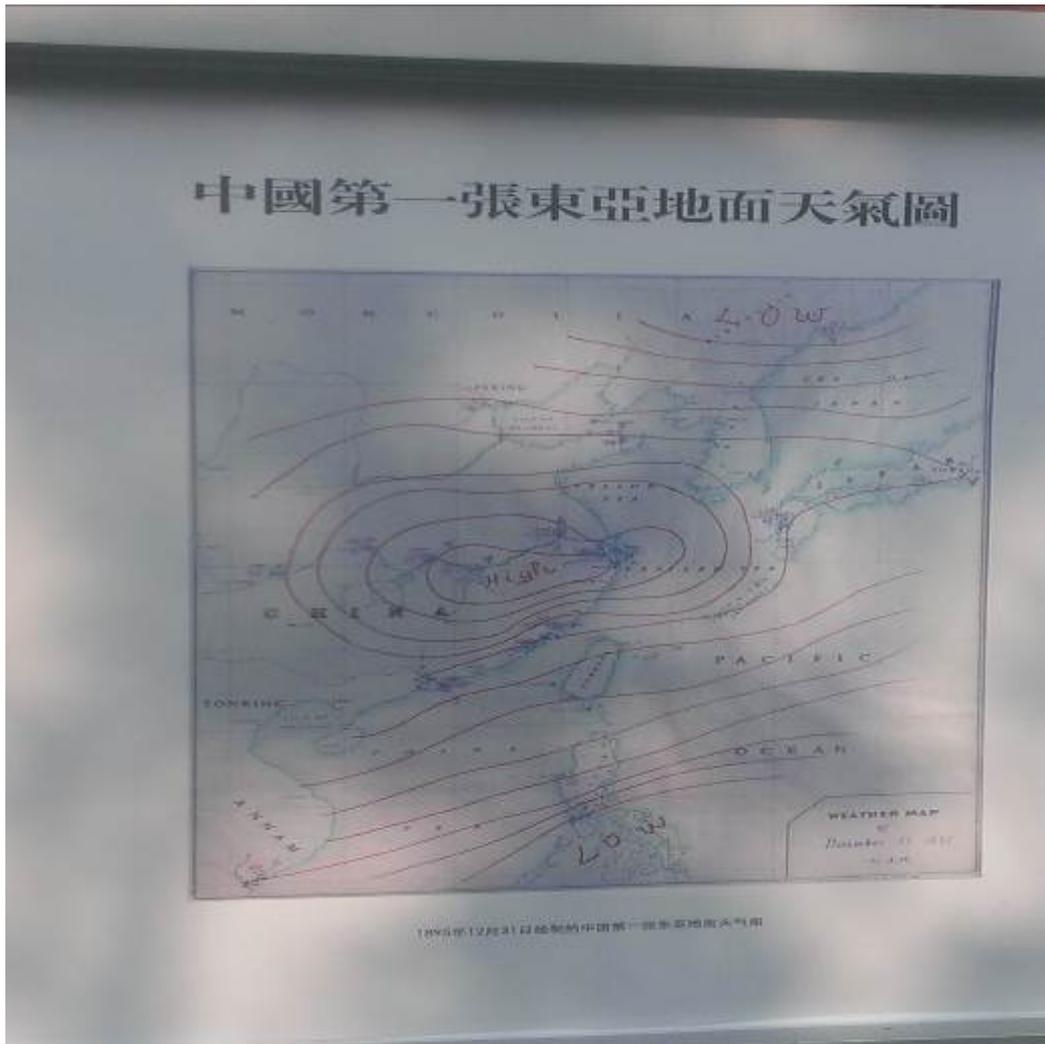


圖11 中國第一張東亞地面天氣圖(1895年)

第五天 6月13日 星期五

本日上午八點前往上海區域管制中心參訪，剛到達時正好遇到上海區域管制中心交通車抵達，接班人員陸續下車，人數超過上百人，可知上海飛航情報區業務繁忙量。接著進入參觀上海區域管制中心氣象席位，由於值班人員正在對管制員做天氣講解，稍後回來並進行席位服務內容簡報。原本此氣象席位值班只有12小時，應管制員對天氣資訊要求才改為24小時值班。中午返回華港雅閣酒店用餐後，辦理退房手續，華東空管局氣象部胡曉薇部長、氣象中心主任邢謙特地前來送行。到機場後和五天全程陪同民航氣象中心主任徐小敏道別後，下午搭乘中華航空十四點二十分CI8006班機從上海虹橋國際機場返回松山國際機場，結束了為期五天的上海觀測交流活動。



圖12 上海區域管制中心

參、交流內容

一、華東空管局氣象中心介紹

華東空管局氣象中心有員工 139 名，其中中心領導 5 名，預報人員 46 名觀測人員 26 名，設備維修維護人員 36 名，情報監視與處理人員 5 名，其他業務和綜合管理人員 21 名。以下為氣象中心下屬單位工作職責簡述：

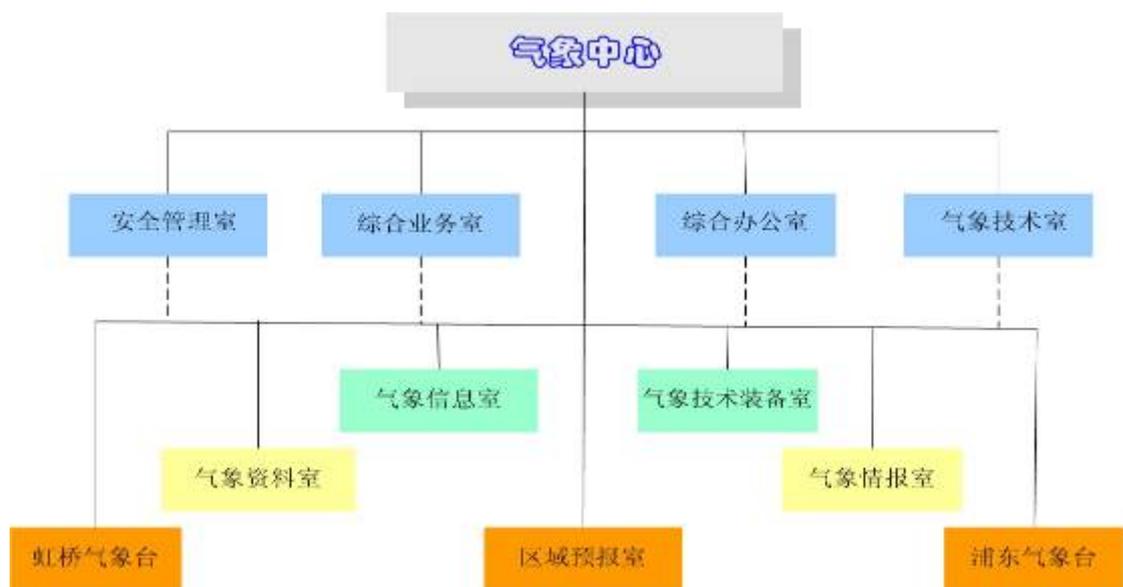


圖 13 華東空管局氣象中心組織架構

(一) 區域預報室主要工作職責:

1. 上海高空飛行情報區氣象監視台、上海中低空氣象監視台職責；
2. 承擔華東大面積災害性天氣應急預案的啟動、回應和華東氣象中心災害性天氣應急辦公室等職責；
3. 組織地區天氣會商，參與全國天氣會商；
4. 建立、改進航空氣象數值預報模式及業務化運行。

(二) 氣象臺主要工作職責

1. 履行機場地面氣象探測、機場天氣報告發佈工作職責；
2. 履行機場預報發佈的工作職責；
3. 根據使用者服務協定提供相關氣象服務（含通用航空飛行及臨時外派服務）；
4. 提供機場的各類氣象諮詢服務。

(三) 技術裝備室主要工作職責

1. 負責上海虹橋、浦東機場自動氣象觀測設備的監控、維護和維修；
2. 負責氣象中心天氣雷達的監控、維護和維修；
3. 負責氣象中心風廓線雷達的監控、維護和維修；
4. 為華東地區航空氣象服務機構氣象探測設備的維護維修提供技術指導；
5. 履行華東地區航空氣象設備備件中心的職責。

(四) 氣象信息室主要工作職責

1. 負責氣象中心民航氣象資料庫系統及傳真廣播系統的運行維護，履行民航氣象資料庫業務系統第一備份工作職責；
2. 負責綜合氣象資訊網的運行維護；
3. 履行華東地區氣象情報交換職能；
4. 負責常規資料的接入和存儲；
5. 根據服務協定，為使用者提供氣象情報。

(五) 氣象情報室主要工作職責

1. 實施常規氣象資料的收集、監控、處理和分析，並填繪各類氣象圖表；
2. 輔助監控氣象中心各類氣象報文的發送情況；
3. 負責氣象中心應急情況下的氣象報文的發佈。

(六) 氣象資料室主要工作職責：

1. 負責華東地區氣象科技檔案、資料和資料的存儲、整理和管理；
2. 提供華東地區航空氣象歷史資料的查詢和共用。
3. 統計、整理各氣象要素和資料資料，為一線氣象服務提供可靠的技術資料。

二、華東空管局觀測業務總體狀況介紹

民航華東空管局航空氣象觀測業務運行機構，尚包括下轄的十個主要(山東、安徽、江蘇、浙江、江西、福建、廈門、青島、寧波、溫州)空管分局氣象臺及直屬氣象中心之虹橋和浦東氣象臺。全局12個氣象臺從事民航地面氣象觀測工作的持照觀測員共有105名，其中98%以上的觀測員具有氣象專業大專以上學歷。

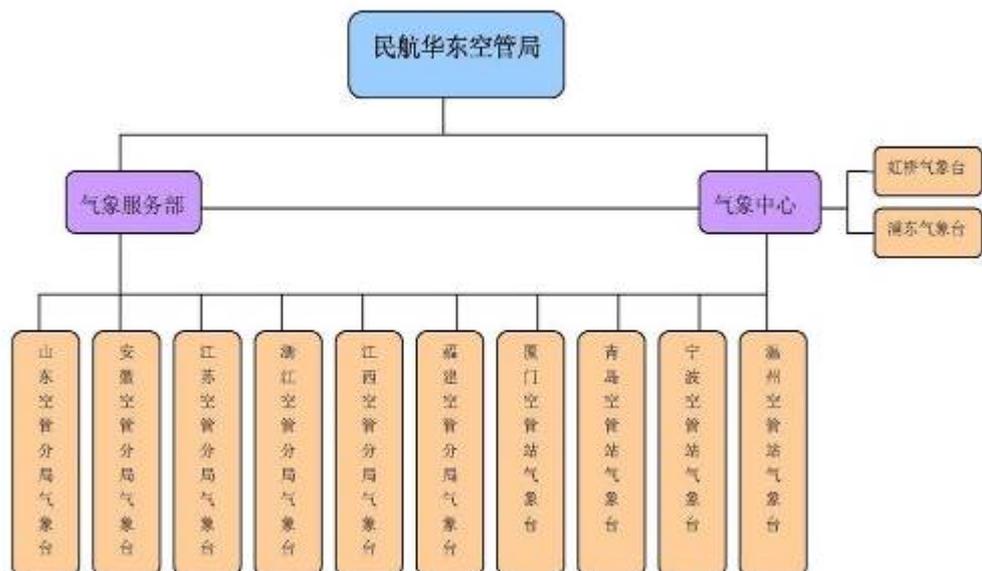


圖14 華東空管局航空氣象業務管理體系結構圖

氣象臺設備設施基本情況為建有標準的氣象觀測場及觀測平臺等觀測基礎設施，設置一定數量的目標物和目標燈作為白天和夜間觀測員觀測主導能見度的依據。機場每條跑道都按設備配置規範配備了自動氣象觀測系統(AWOS)，可獲得即時的壓溫濕風降水、RVR 及雲高等氣象資料；氣象觀測場內安裝一套六要素自動氣象站和一套常規的人工觀測儀器，作為某些氣象要素資料缺失時的備份，並配備一套可攜式綜合觀測儀（壓溫濕風），以作為緊急情況下的應急裝備。

氣象臺工作任務依民用航空局的要求開展觀測、記錄、編報、發報、資訊通報服務及編制月年報表等工作。實施的觀測種類有例行觀測、特殊觀測和事故觀測三種；全局 12 個機場氣象臺都實施 24 小時有人值守的觀測，並負責發佈 METAR/SPECI 報告及通報本場例行/本場特殊天氣資訊，虹橋、浦東、杭州例行觀測的頻率為每半小時一次，其餘為每 1 小時一次。



圖15 上海虹橋氣象臺



圖16 上海浦東氣象臺

三、華東空管局氣象中心觀測業務簡介

地面氣象觀測地理環境：虹橋機場有二條跑道，而浦東機場現有三條跑道，觀測臺皆位於機場西北方。因此東南方的區域是觀測臺較難掌握的地方。尤其浦東機場較近沿海，對天氣守視更是一大挑戰。



圖17 上海虹橋機場地面觀測區域



圖18 上海浦東機場地面觀測區域

目前上海兩機場虹橋及浦東機場持有有效民用航空氣象人員（觀測）執照共 29 人，其中浦東機場 15 人、虹橋機場 14 人。其主要任務為觀測、記錄處理

和編發機場天氣報告，以保障飛行安全，提高航空效率，著重于利用有利的天氣條件，避開不利的天氣，預防惡劣天氣所造成意外事件的發生，使飛機能順利完成飛行任務。

機場觀測在地面透過人工方式及儀器對機場及其跑道近場著陸與起飛爬升地帶的氣象要素變化過程進行有系統且連續觀測。觀測項目按照民航局氣象主管機構規定的方法和要求開展民用航空氣象地面觀測，觀測項目包括

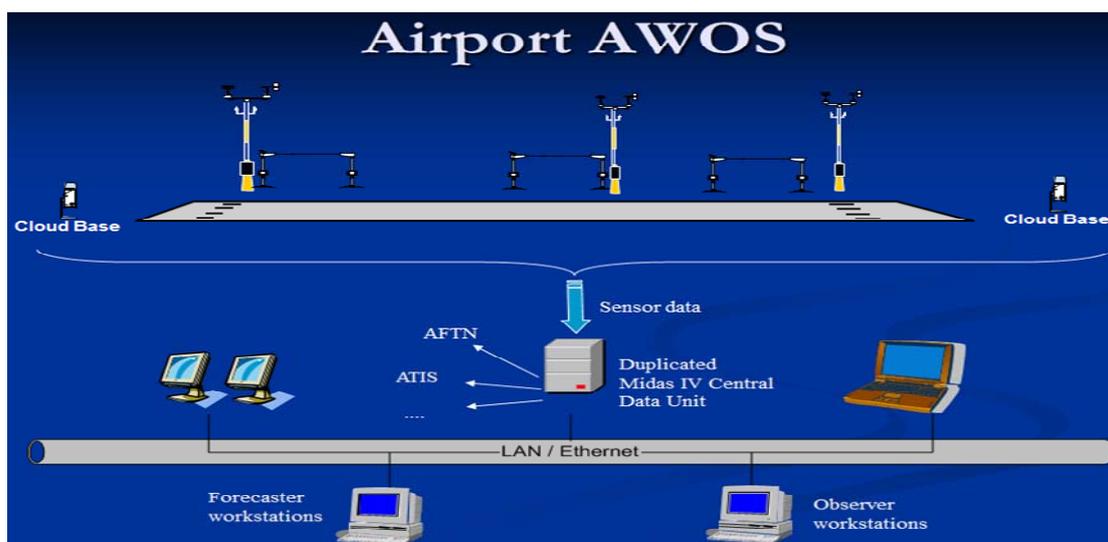


圖19 Airport AWOS

雲、垂直能見度、主導能見度、跑道視程、氣象光學視程、天氣現象、地面風、氣壓、氣溫、濕度、最高氣溫、最低氣溫、降水量及積雪深度。

上海機場(虹橋、浦東)地面觀測分為例行觀測、特殊觀測和事故觀測三種。

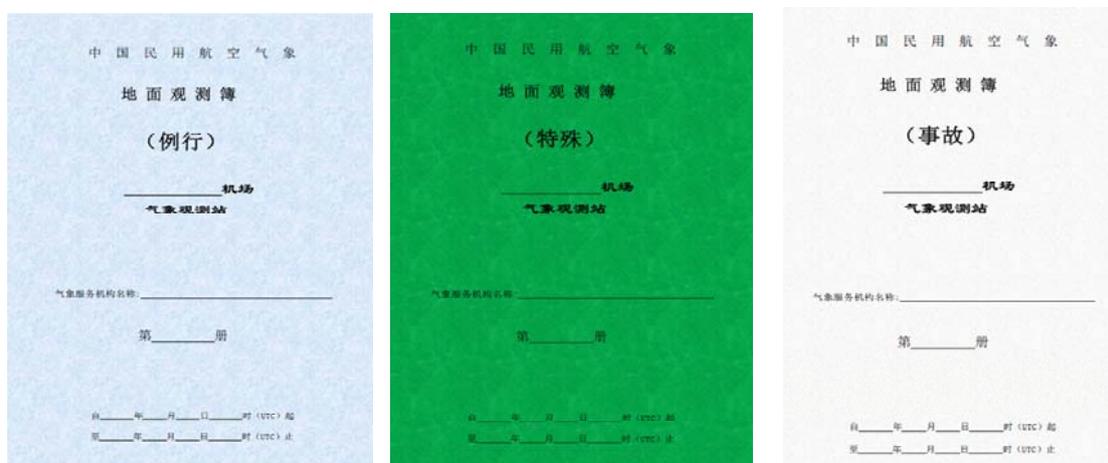


圖20 氣象臺觀測記錄簿

其中例行觀測在上海機場(虹橋、浦東)實施 24 小時有人值守、每半小時對規定氣象要素進行觀測並發佈例行報告；在兩次例行觀測之間執行特殊觀測，為當一種或數種選定的氣象要素達到規定標準時進行的觀測並發布特殊報告；當本機場或其附近區域發生飛行事故後執行的觀測，即為事故觀測。

觀測之 METAR、SPECI 報告透過航空固定電信網 (AFTN)、民用航空氣象資訊系統網路等向外發佈。MET REPORT、SPECIAL 報告目前暫以空中交通服務部門氣象觀測終端顯示 (與氣象觀測站同步顯示資訊) 及電話通報方式進行。

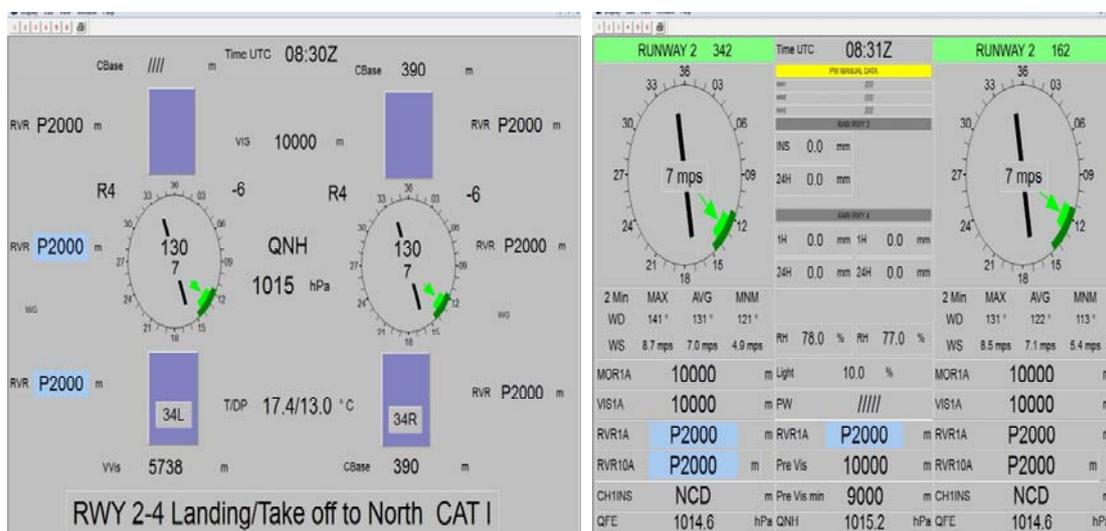


圖 21 浦東氣象臺 AWOS 顯示畫面

四、機場天氣報告的觀測、記錄和發佈

機場天氣報告的觀測，觀測時間為例行觀測時距 10 分鐘，特殊觀測時距小於 5 分鐘；觀測員於室外目測專案結束以後，回到值班室把觀測的雲、主導能見度和天氣現象記錄在例行觀測簿上的相應欄內。室內器測專案除 RVR、MOR 外均採集基準觀測點的資料。等到整半點把器測資料記錄到觀測簿上；另機場天氣報告記錄之特殊觀測簿將 SPECI 報告及 SPECIAL 報告均記其內。SPECI 報告為全項觀測與記錄，而 SPECIAL 報告只記達到特殊要素的相關項，備註欄內標明達到特殊標準的項目，由值班觀測員簽名，而下一班檢查完成無誤後在

校對觀測員欄內簽名。

機場例行天氣報告的發布當到達 00 或 30 分時，AWOS 會自動彈出如圖所示發報框，手動輸入更改能見度、雲、天氣現象、過去天氣組相關數值。

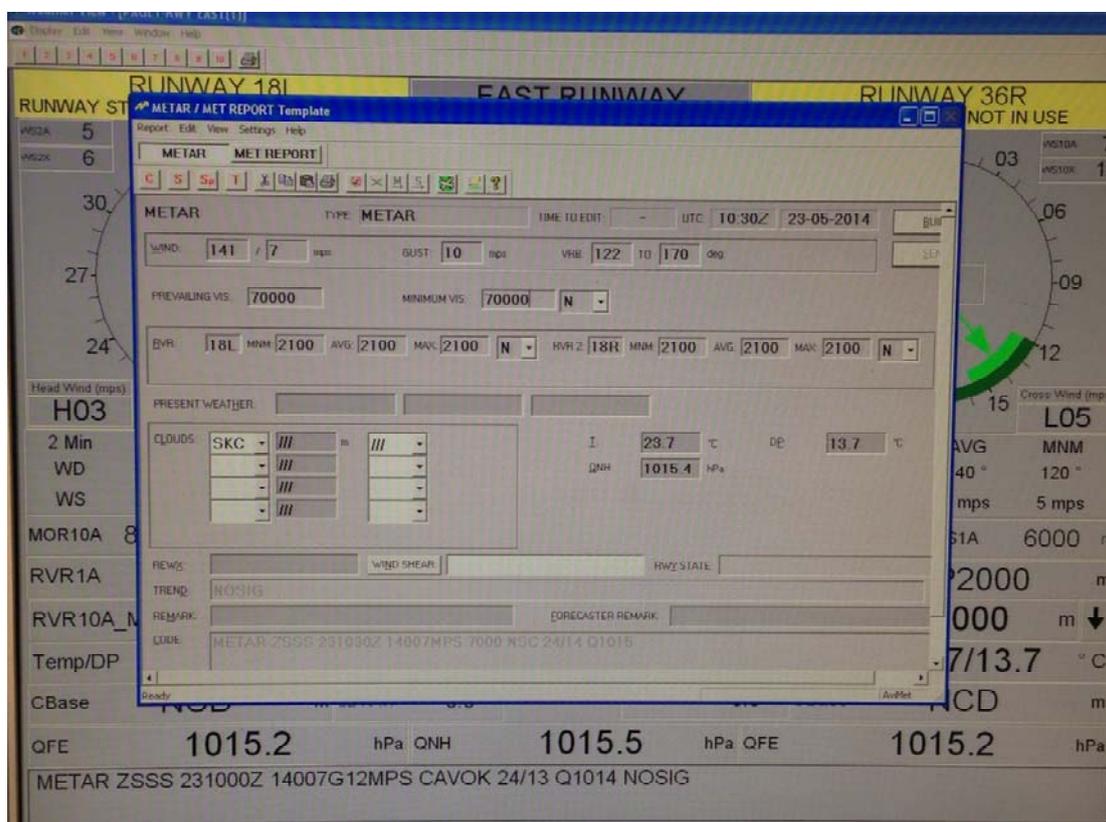


圖 22 虹橋氣象臺 AWOS 發報顯示畫面

特殊天氣報告為對外報即電碼格式的特殊報告 (SPECI)，其為向始發機場及始發機場以外發佈的特殊天氣報告，主要用於飛行計畫、VOLMET 廣播和 D-VOLMET，是基準觀測點十分鐘資料達到特殊標準所編發的。而對內報即縮寫明語格式的特殊報告(SPECIAL)：僅供本場使用的特殊天氣報告，當資料達到機場對內報標準時電話通報塔臺、近場臺和預報席。其中風場採用使用端 2 分鐘資料、RVR 採用使用端 1 分鐘資料。

觀測員根據記錄在觀測簿上的資料，在發報框中輸入目測專案（雲、主導能見度、天氣現象）數值，點擊“BULID”建立報文，仔細核對檢查，確認無誤後點擊“SEND”發送報文。觀測員發送完報文後在報文自動檢測系統和空管局氣象資訊網上持續監控報文上網情況。

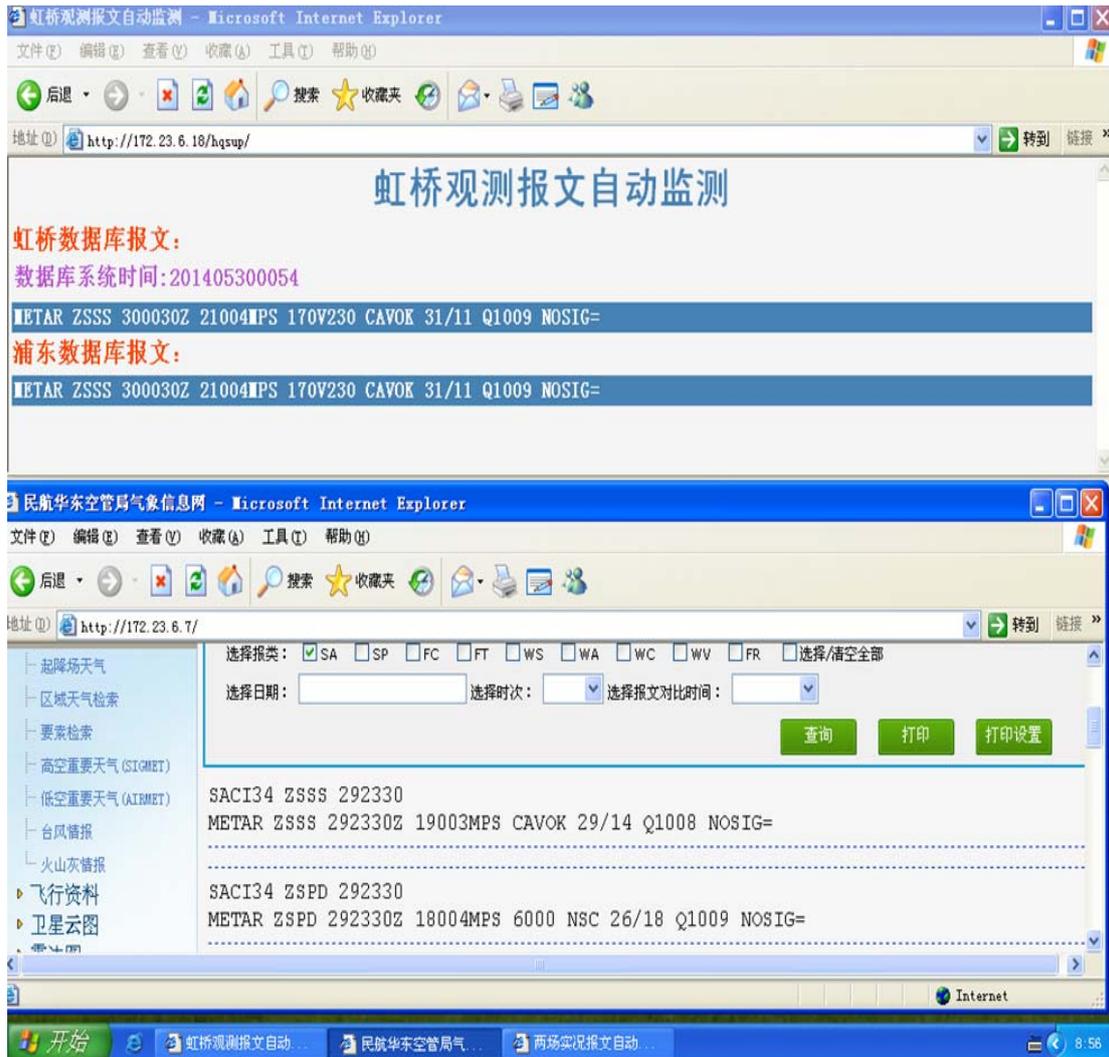


圖 23 觀測報文自動監測系統

五、機場運行標準變化時觀測處置工作

機場運行最低標準目的在提高全天候運行，建立儀錶或目視飛行程式的民用或軍民合用機場，根據各單位的需求，協商確定各標準，最終下發觀測，由觀測監控這些標準。機場可用於起飛和進場著陸的運行限制，用以下資料表示觀測相關要素：對應不同精密進場類別設置為 5 級跑道視程，能見度(VIS)最小值為 800 米。一般使用主導能見度同時獲得 RVR/VIS 時,以 RVR 為準，雲底高 (CLD)為距機場標高最低雲層。

以下為精密進場運行分類及目視飛行標準：

● 精密进近运行分类

精密进近类别	DH	RVR	VIS
Cat I	不低于60m (200ft)	不小于550m	不小于800m
Cat II	低于60m (200ft) 但不低于30m (100ft)	不小于300m	
Cat IIIA	低于30m (100ft) 或无决断高	不小于175m	
Cat IIIB	低于15m (50ft) 或无决断高	小于175m 但不小于50m	
Cat IIIC	无决断高	无跑道视程	

目视运行

	机场标高	云底高	VIS
一般情况	等于或高于3000米 (10000英尺) 时	不低于300米	不小于8000米
	机场标高低于3000 米 (10000英尺) 时		不小于5000米
	局方特殊批准	不低于100米	不小于1600米

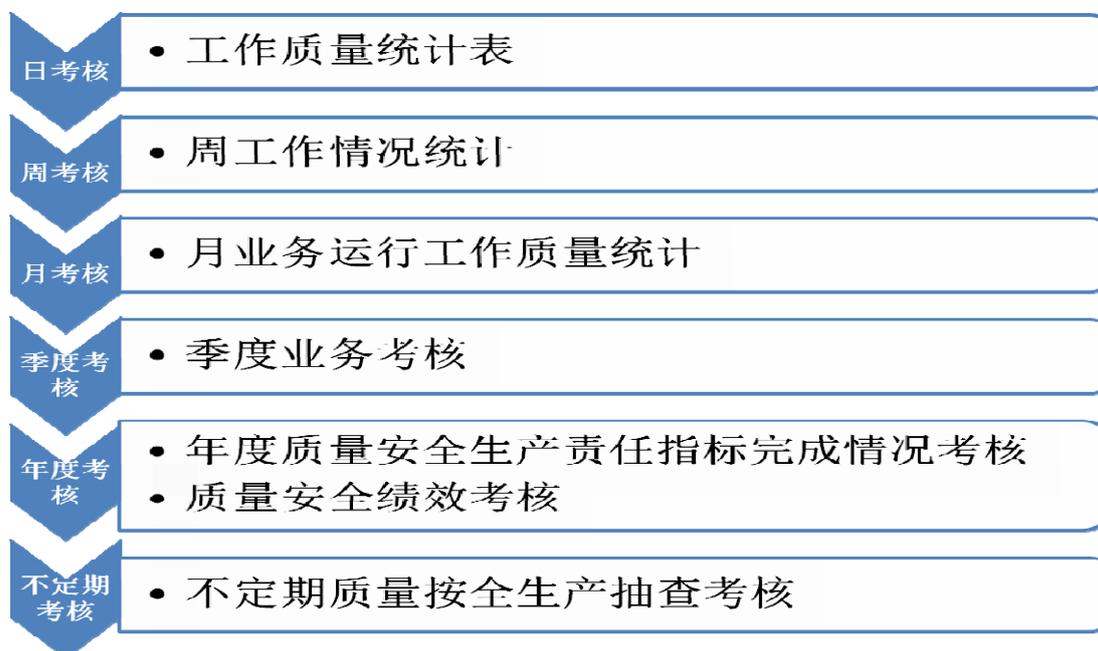
當機場運行最低標準、機場助航設施或氣象設施發生變化時，應當對該機場特殊天氣報告標準及時進行審核，必要時進行修訂。觀測與預報的配合工作，觀測員於發佈天氣報告前向預報員詢問天氣趨勢，觀測達到特殊標準的氣象要素，及時告知預報員，資訊相互交流。觀測與終端的配合工作在天氣突變(包括變壞和轉好)的情況下，值班觀測員應根據《終端管制中心與氣象中心關於氣象服務工作協定》的有關規定及時通知塔臺及近場臺。塔臺在變更跑道使用方向、變更跑道燈光及航空器報告天氣等情況須告知觀測員，以便觀測員作出相應操作。

六、觀測業務品質檢查、控制和分析

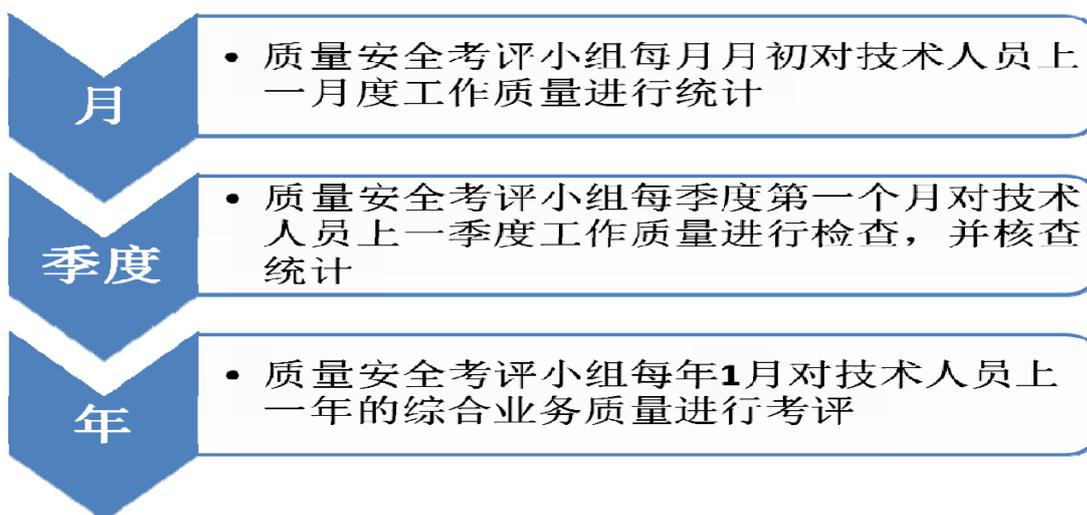
觀測業務品質檢查工作是針對已經發生或正在發生的事件進行的統計考核，檢查又分為兩個部分，對事的檢查和對人的檢查。對事的檢查也就是品質安全考核按時間週期劃分為日、周、月、季度、年度和不定期的檢查，通過這樣逐層分解的方式細化到了每一天，可以十分有效地及時發現存在的品質問

題。對人的檢查也就是品質安全考核按時間週期劃分為月、季度和年度的檢查。

觀測業務品質檢查



技術人員綜合業務品質考評



觀測品質評定辦法檢查範圍為觀測記錄中電碼格式的機場天氣報告（地面觀測簿中的紀要欄內文字記載的內容除外），只計算原始錯誤，由原始錯誤引起的其他錯誤不累計計算。認定為差錯的，不再重複計算為錯誤。觀測記錄不符合規定，出現幾個錯誤就記幾項錯誤，日期和時間錯誤分別記錯誤。紀要欄內漏記錄或者錯記錄一個氣象要素演變過程或者數值、簡字、時間、方向等分別記錯誤，但最多不超過八項。認定原則為機場天氣報告中每漏編、多編或錯編

一個要素，記一項錯誤。早發或者遲發機場天氣報告，超出規定的時限十分鐘的，每超出一分鐘記一項錯誤。漏編或者錯編 CAVOK 組記三項錯誤。漏編或錯編 NSC 組記一項錯誤。錯誤率計算方法為觀測錯誤以項為單位，觀測錯誤萬分率按照下列公式計算，並精確到小數點後兩位：

觀測錯誤萬分率=錯誤項數/檢查總項數×10000‰、檢查總項數=(觀測記錄次數+發報次數)×60。

觀測品質分析為每月召開 1 次品質安全生產講評會回顧和分析近期品質安全形勢，針對發現的問題提出整改措施。

七、多跑道運行的觀測工作程序

為瞭解天氣形勢及機場的天氣情況，隨時掌握飛行動態，並巡視天氣及儀器設備，浦東機場三條跑道由東向西按 II 跑道、I 跑道、III 跑道的順序排列，在值班室中 3 條跑道的 AWOS 螢幕也按此順序排列，便於記錄和通報(第 4 條跑道即將啟用)。



圖24 上海浦東機場地面跑道

多跑道運行比單跑道運行的觀測更為繁瑣複雜，觀測員可能無法做到面面俱到，因此在平時的工作中要多加強總結，把握各種情況下的觀測要點。氣象要素觀測方式為目測和器測（器測數值可作為目測的參考）。其中雲的觀測為雲量、雲狀和雲高；垂直能見度為當天空被天氣現象所遮蔽，無法判定雲量、雲狀和雲高時，應測量判定 2000 呎及以下的垂直能見度。所有觀測應在觀測平臺或觀測場目測結合儀器測量。



圖 25 浦東氣象臺 AWOS 工作平臺

浦東機場地面風的觀測當正在使用跑道落地端地面風的變化。AWOS 顯示陣風時，要考慮臨近跑道飛機起降時對風的影響，加強對陣風的判斷。主導能見度觀測方式主要以目測為主。自觀設備能夠輸出主導能見度值時，可作為確定主導能見度的參考。亦可利用多條跑道的跑道能見度值判斷平流霧等天氣現象的發展情況。跑道視程觀測採用透射和前散射式測量離機場跑道面約 2.5 米高度上的 RVR 值，3 條跑道計有 9 個點測量 RVR，主要關注正在使用跑道落地地帶的 RVR 值。

浦東機場目前有 3 條跑道、8 個雲高儀，可顯示 8 個本場雲高(垂直能見度)儀的資料，並參考 AWOS 上顯示的頻率來確定雲量。其中由於 II 跑道臨海，當風向偏東風時，II 跑道的雲高相對較低。

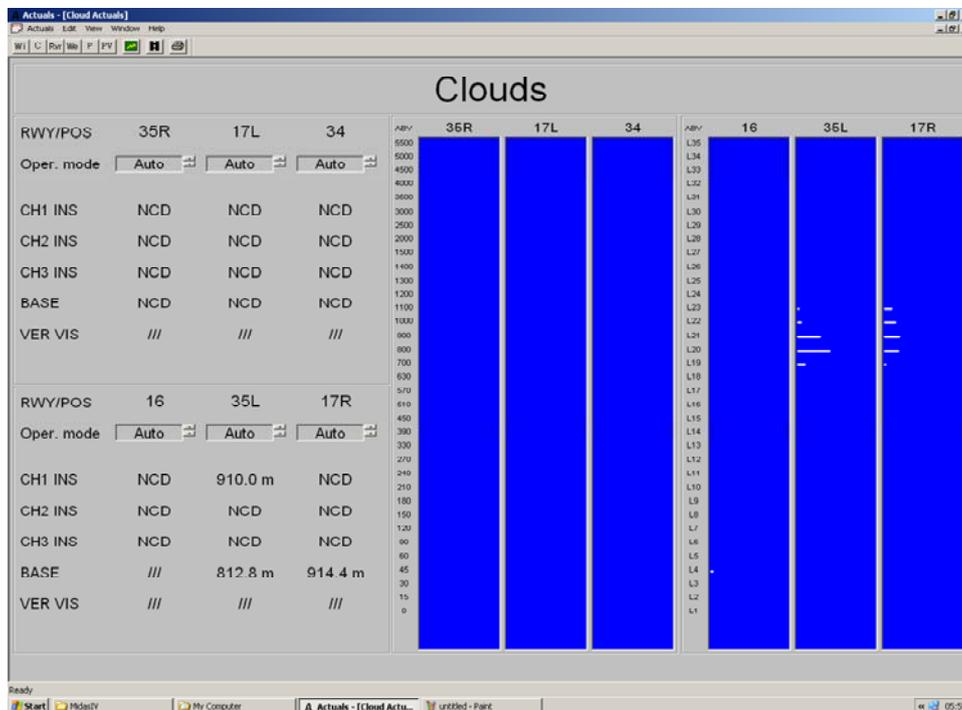


圖 26 浦東氣象臺 AWOS 雲高儀

天氣現象觀測亦以目測為主。當出現降水時，無法同時目測到幾條跑道上的降水情況，應結合 AWOS 跑道能見度及各測點的降水量等資料來判斷降水性質及降水強弱。從觀測站無法看到 II 跑道的情况，在遇到特殊天氣時，應利用多跑道多測點的優勢進行觀測。

例如：

	VIS			RAIN 1A		
	35R	16	17R	35R	16	17R
16 ⁰⁷	2000	5300	6400	0.3	0.1	0.1
16 ¹²	3500	5300	3000	0.2	0.1	0.2

此时降水现象可判断为中等强度的阵性降水

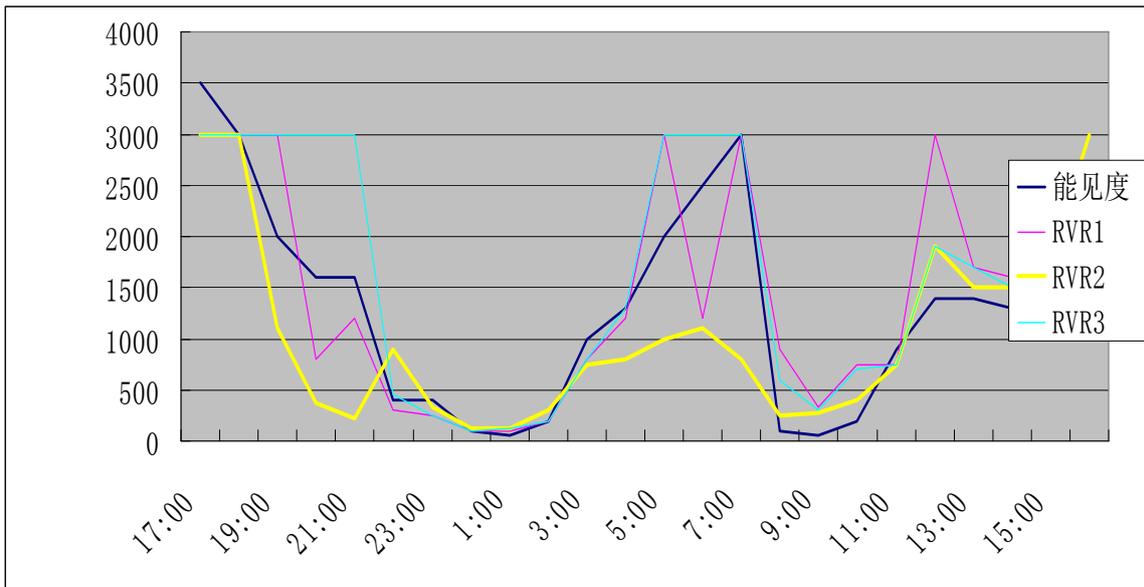


圖 27 浦東氣象臺 AWOS RVR 值趨勢變化

從圖 27 中大致可以看出，此次平流霧影響過程，II 跑道 RVR 先變差，隨後是 I 跑道，最後是 III 跑道。雖然，我們無法看到 II 跑道情況，但可透過各跑道 RVR 值了解平流霧的發展趨勢。浦東機場選取 I 跑道 35R 作為基準觀測點，除雲、能見度、跑道視程、天氣現象以外的資料都從基準觀測點觀測，應用於電碼格式的機場天氣報告和機場氣候資料統計。當主導能見度或正在使用跑道的落地地帶的跑道視程小於 1500M，分別依據 I、II、III 跑道順序記錄 RVR 值。例如：

R35R/1300D
R34/1000U
R35L/900N

當出現風切變時，應於紀要欄記錄跑道位置。例如 1742Z 接獲塔臺通知，東航 516 機型 A320 報告 I 跑道 35R 方向 800 英尺高度有風切變。可利用多跑道的數值檢驗監測資料的準確性，若無特殊天氣且臨近跑道要素值相差太大，應詢問相關部門儀器是否故障。當主導能見度大於或等於 1500M，如果不是每條使用

跑道接地地帶的 RVR 都小於 1500M 時，應手動刪除大於或等於 1500M 的跑道視程值。多跑道的通報，每條跑道上的能見度、RVR、風都應包含在 SPECIAL 中，並說明對應這些數值的跑道編號。MET REPORT/SPECIAL 使用跑道方向的能見度，為 1 分鐘平均能見度值，每條跑道上的能見度值都應當報告，如果沿跑道不只一處觀測能見度，依次分別報告落地地帶、跑道中間和停止端的能見度值。跑道視程報告，當主導能見度或使用跑道落地地帶 RVR 小於 1500 米時，應當報告 1 分鐘 RVR 平均值（實際燈光強度）：報告正在使用跑道的接地地帶的 RVR，若中間地帶和停止端配置了 RVR 測量設備，還應當報告中間地帶和停止端的 RVR，當使用的跑道不止一條時，按順序報告不同跑道和位置的 RVR。地面風報告，METAR/SPECI 報告基準觀測點風的 10 分鐘平均值，MET REPORT/SPECIAL 報告 2 分鐘平均值。

八、趨勢著陸預報製作和發佈工作流程

觀測員學習和瞭解趨勢預報發佈的標準和情況，以便觀測員配合預報員做好提醒和通報。趨勢預報應在每份機場天氣報告（METAR 或 SPECI）後附加，由附帶的氣象情況預期趨勢簡要說明組成。趨勢預報應指明以下一個或幾個要素的重大變化，如地面風、能見度、天氣現象和雲。趨勢預報有效時間為 2 小時，發布時間為附帶該趨勢預報的天氣報告時間，在趨勢預報中使用的各要素的順序、術語、單位和等級應與附帶該部分的天氣報告中的相同，只有預期有重大變化的要素才應列入，當預期沒有變化時，應使用“NOSIG”表明。臨近預報，在原有的預報思路，持續監測預報與實況是否相符，適時調整預報思路。特點是側重對加密實況資料預期發展的判斷。加密實況資料包括本場人工觀測、AWOS、氣象局自動站、風廓線、雷達、雲圖、長三角預報平臺等。

趨勢預報為預報員職掌，AWOS 具有自動接收趨勢預報，並附加到 METAR 和 SPECI 報之後的功能。觀測員與預報員應加強電話溝通，給預報員預留充足的時間編發趨勢預報。

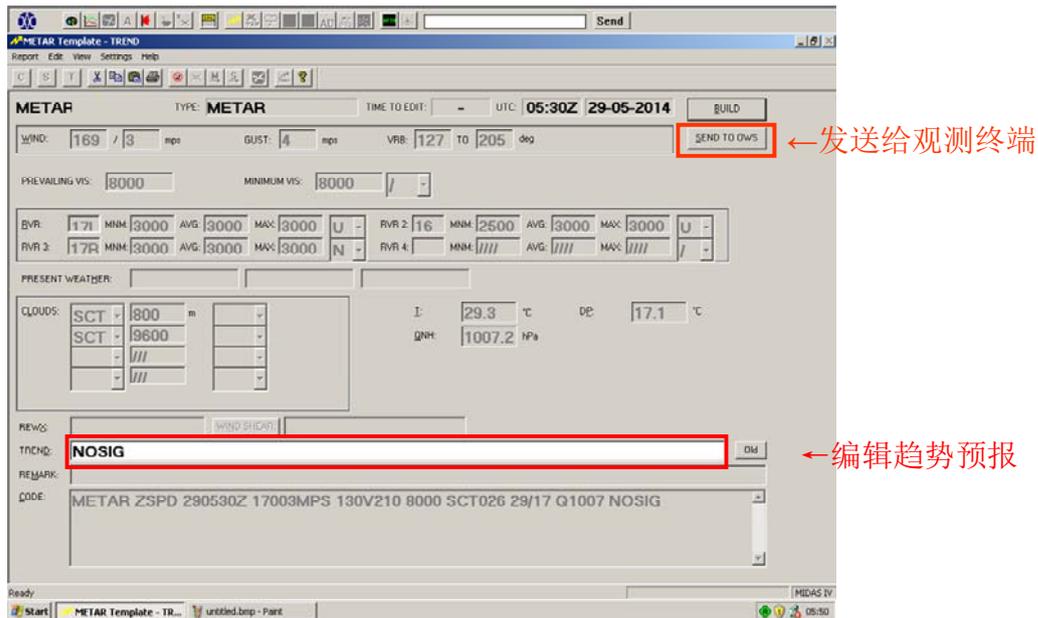


圖 28 預報員編發趨勢預報顯示畫面

九、集體觀測與事故觀測

集體觀測顧名思義即由三位以上之觀測員同時對所有觀測項目進行的一種觀測方式，分為例行集體觀測與臨時集體觀測。例行集體觀測每月至少進行一次。而臨時集體觀測，當以下一種或幾種情況同時或分別發生時應立即至少一次臨時集體觀測：

- (一)、有飛行事故時；
- (二)、有重要服務任務且機場天氣達到特殊天氣標準時；
- (三)、災害性預案回應時（或等級升高）；
- (四)、接到塔臺準備啟動 II 類運行通知時；
- (五)、主導能見度下降並低於 800 米；
- (六)、雲高下降並低於 80 米；
- (七)、冰雹；
- (八)、強雷雨；
- (九)、龍卷；
- (十)、凍降水；

(十一)、值班員認為有必要時；

(十二)、上級部門要求時。

因事故而進行的臨時集體觀測又稱為事故觀測，除值班 2 人外，第三位待命席亦須進行觀測，所得觀測資料必須記錄於事故觀測簿內。事故觀測步驟為訊息獲悉－消息傳遞－事故觀測－集體觀測－封存資料－堅守崗位－配合有關部門進行調查。

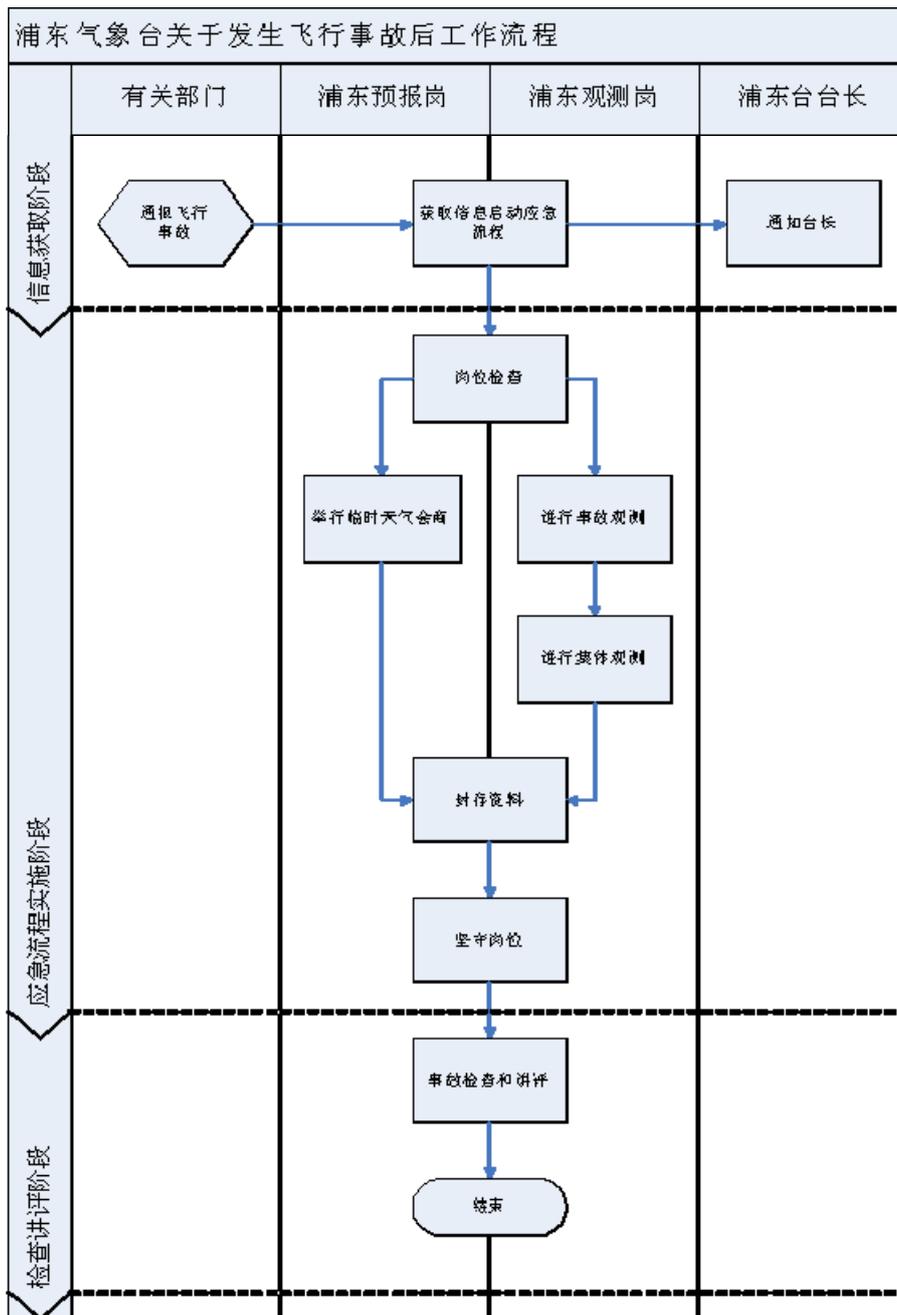


圖 29 飛行事故後應急流程圖

十、AWOS探測資料的分析和應用

浦東及虹橋國際機場使用芬蘭VAISALA 公司生產的自動氣象觀測系統 (AWOS)，浦東機場有三條跑道，17L、16R兩跑道間距 2260 米，17L、17R兩跑道相距 460 米，三條跑道兩頭共有六組含風向/風速/溫濕儀/雲高儀/前向散射儀/大氣透射儀/雨量儀自觀儀器，跑道中加設前向散射儀或大氣透射儀。



圖 30 浦東氣象臺 AWOS 顯示畫面

陸方利用AWOS所紀錄之各氣象參數，做資料分析統計，獲得以下應用：

(一)即時應用：觀測員通過對AWOS資料的分析，提高目測專案的觀測準確性。

例如通過對AWOS系統同一時間降水不同測點的資料分析，我們可以得出降水發生的主要範圍及性質。

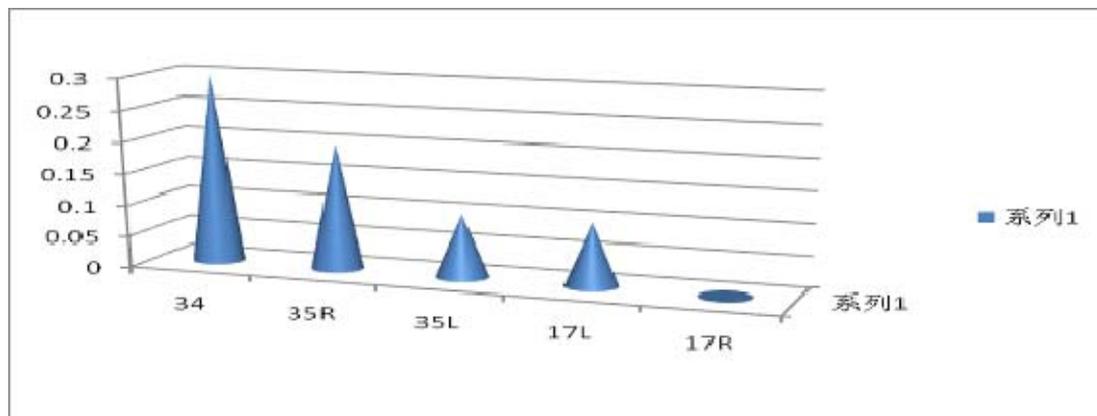


圖 31 浦東機場各跑道雨量統計

圖31降水主要集中在機場的南邊，從各測點數據的不均勻性且相互間差值的
不連續，可看出本次降水應該為陣性。這種分析方法適用於夜間降水的觀測。

(二)事後總結：經由對AWOS資料的統計分析，總結出某種特殊天氣與要素間的
關係。例如：圖32為2012年2月22日實況天氣要素分析，通過資料分析，我們
可得出偏東氣流及穩定的低壓系統是浦東機場低雲長期維持的原因之一。

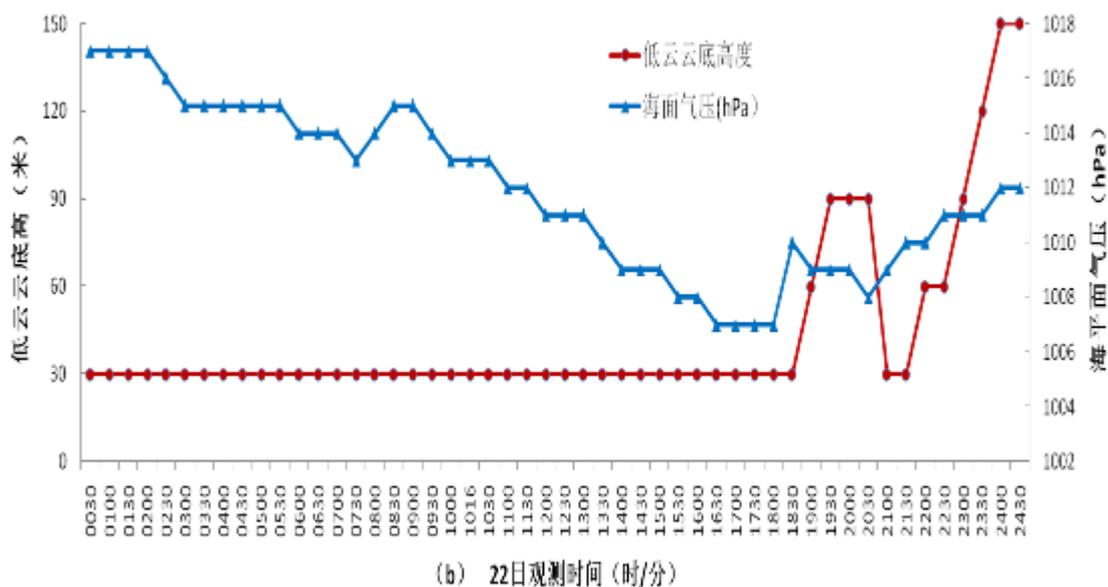
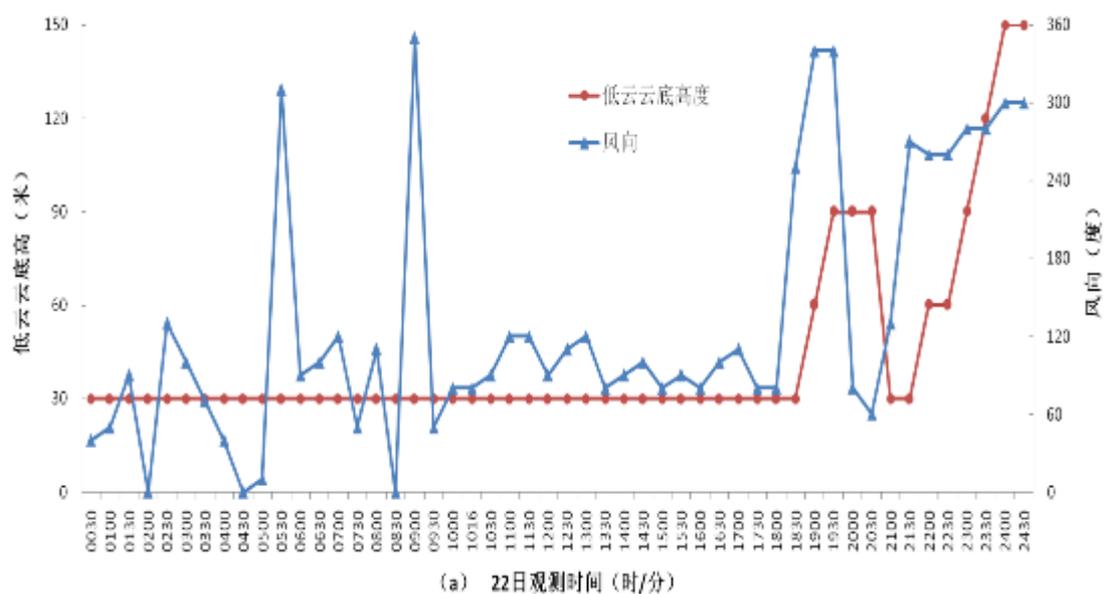


圖 32 浦東機場天氣要素分析(低雲雲底高度、風向、海平面氣壓)

(三)品質管制：經由對AWOS資料的後期處理，來還原當時天氣變化的大致過程，對當時觀測員的工作品質進行評估，並通過不斷分析、總結來提升觀測員的目測能力。例如2014年1月30日平流霧，如圖33顯示觀測員與儀器所得之能見度數值吻合性相當好，表示觀測員之觀測具有一定品質。但我方提問，此種比對會不會令觀測員心態趨於保守傾向按儀器所得數值來報告天氣，陸方坦承用AWOS去評判觀測品質，必須考慮機器的特殊性，如誤差、測量原理等等。當測量結果和人工目測不一致或相差較大時，我們必須要進行綜合分析判斷，不能一概而論。

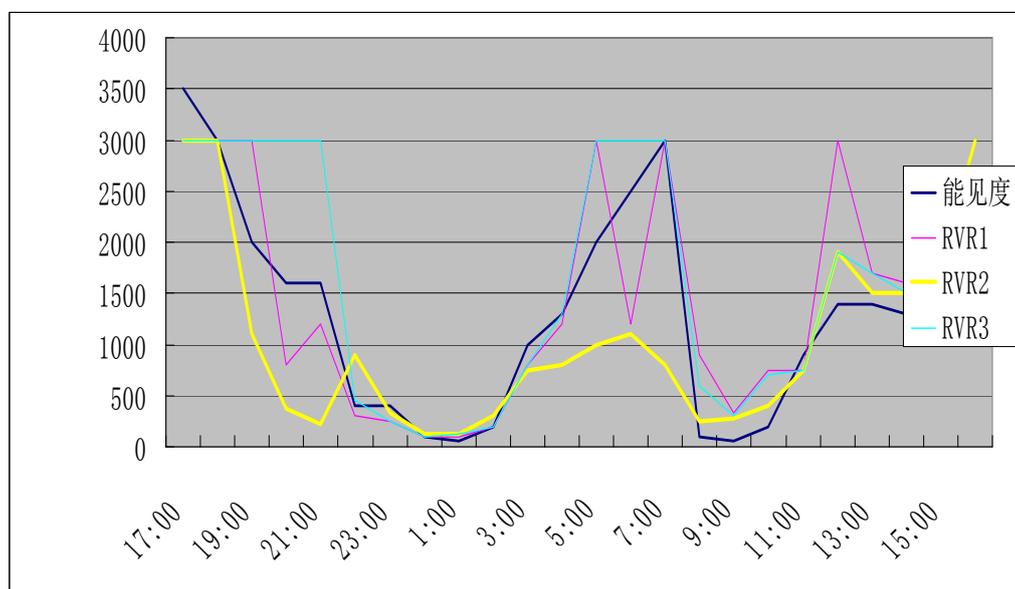


圖33 浦東機場觀測值與器測值比對(能見度)

通過對AWOS存儲的歷史資料的分析，可以總結當年本機場範圍內天氣情況及變化特點，並可以對同一機場不同年份、不同機場同一年份做比較，從而充分表現觀測資料的可比較性，為日常工作以及研究工作提供依據。

肆、心得

此次觀測交流是以機場天氣低於起降時處置措施為主題。業務交流就雙方機場天氣特性、觀測作業型態、值班方式、人員晉用及訓練方式等差異進行意見

交換及經驗等分享；由於陸方已有機場部分實施MET REPORT作業，雙方以此議題彼此交換意見及聽取陸方實施經驗，希望對於明年(2015)年本區即將實施的MET REPORT作業有所借鏡。此次交流心得如下：

一、此次交流由華東空管局各級主管及技術人員數十人參與，顯見陸方對此次航空氣象作業與技術交流之重視。會議中，氣氛輕鬆融洽而不失專業與嚴謹，雙方藉著之前研討會及交流所建構的既有共識與了解，順利地進行更深入之觀測業務交流，瞭解雙方機場天氣特性、觀測作業型態、值班方式、人員晉用及訓練方式等差異。透過雙方交流人員事前充分地準備資料及討論，使會議進行順利，雙方與會人員咸認獲益良多，並相約下次一定要親自來台再交流。

二、測報作業之比較:

(一)虹橋與浦東機場為 24 小時觀測作業機場並於每半小時做一次例行性觀測，天氣達標準時則實施特別天氣觀測。一機場同一時間有三位人員輪值二席位（其中一人為待命，遇惡劣天候時待命人員改為值班）負責氣象觀測作業。觀測員進行觀測作業前，先行發送請求報至預報室，請求值班預報員進行該時段內之趨勢預報(TREND TYPE)，完成後再回傳給觀測員發布完整之 METAR/SPECI，觀測員僅需輸入雲、能見度、天氣現象，其餘參數皆會自動由 AWOS 擷取，並設有特別天氣發報通知，當氣象參數達設定值即會提醒觀測員發布特別天氣。我方每一觀測臺(桃園、松山、高雄)有 10 名觀測員，同一時間有二位人員輪值二席位，觀測作業則完全由觀測員負責大部分觀測數據之判斷與輸入、及趨勢預報編發，並接受相關單位天氣趨勢的諮詢服務。為因應明年本區預計實施 MET REPORT 作業，本中心正積極修正發報程式讓大部分參數得以直接由 AWOS 擷取，惟尚在測試階段中。

(二)由於陸方是協同發報，報文編報時間按規定可長達五分鐘，一份特別天氣報告編報時間與發佈間相差五分鐘屬正常現象，我方單一席位進行編報，

最快相隔一分鐘即可完成一份報文發送，效率甚高。

(三)機場、風切警報之編發由預報人員為之。由於陸方觀測臺不進行機場警報之發布，故雷雨天氣時 METAR 報文中亦無提供雷暴的位置及動向，當然也無法主動提供相關單位雷暴之訊息。我方則需精準判斷上述變動性很高之氣象要素，在甚短時間內編報完成並迅速通知相關單位之參考，提供較陸方更多的服務。

由上可見陸方觀測值班人力較充足且工作單純，所提供之天氣資訊與諮詢服務較少，且須另配置預報人力來協同作業，反觀我方觀測值班人力雖較精簡，觀測臺提供之資訊與服務卻較多也較有效率，因觀測員大部份皆為本科系畢業，且在學校及進入職場後皆有受預報的訓練，學經歷較好學習力較高，盡心竭力提供更優質的服務。

三、關於 MET REPORT 之發布，目前陸方僅以電話通知相關單位氣象要素到達標準，並不另行發報，當天氣急遽變化時，則僅以電話告知，請管制員留意自動觀測數據的變化，不再詳述各個氣象要素之數值。我方則預計明年實施 MET REPORT 作業，目前尚在測試階段，還需持續觀察，這方面作業我方則是領先上海一步。目前大陸在 MET REPORT 實施上，由於航管人員及航空公司對此作業助益仍有疑慮，部分地區航管單位認為此將加重航管之負荷，故尚未跟進。現行塔臺與氣象臺同步顯示 AWOS 資料已符合 ICAO ANNEX 3 規定，並滿足航管及航機作業需求。目前陸方 MET REPORT 作業方式，因不同地區經各地區相關單位簽署協議後而有所差異。

四、AWOS 資料的比對與應用，目前雙方均有收集歷史資料並加以統計分析，以利各地氣候特徵之掌握，例如浦東風向與低雲之關係，桃園亦有關於風向與大霧發生之相關分析。惟陸方更將其應用在與觀測員之報告(能見度)進行比對，以作為品質管制之參考，但同時陸方也承認這種比對並不能做為唯一評判標準。顯見此種作法優劣各半，目前獲得資料並不多，或許待陸方做過更完整研究並有機會時，能再進一步交流。

伍、建議

一、浦東機場運行模式的參考：

浦東機場 17L、16R 號兩跑道間距 2260 米，氣象觀測台在機場之西北角一隅，中間有建築物阻擋，使得要觀測 16R 跑道及預計新建的 16L 跑道出現不少困難。故陸方預計尋覓適合地點建置跑道實景監測系統，提供觀測員即時影像，輔助其觀測。桃園機場目前也預計興建第三條跑道，若有類似情形，浦東的經驗將可提供一種參考。浦東機場氣象臺對現行跑道各配置一個 AWOS 銀幕，使用上不用切換，方便觀測員對即時氣象資訊的掌握。

二、機場天氣報文編發的內容：

此次交流得知，浦東、虹橋兩機場氣象臺並無發布綜觀天氣報 AAXX 且對於五千呎以上之雲因不影響飛機起降故不進行編報，建議我方也可研究 AAXX 編報之存廢與五千呎以上雲編報之必要性。

三、AWOS 軟硬體設備的需求：

- (一)資料的應用分析能更簡便：現行的 AWOS 雖可錄存資料，但無適當軟體加以分析應用，希望能設計輔助軟體對 AWOS 內的各氣象要素加以分析應用。
- (二)氣象要素能圖形化：現行 AWOS 只顯示各個天氣要素單一值，如能將過去至現在的資料加以圖形化，連續性的顯示，在使用上及資料分析上能更加方便。
- (三)具有警示作用：在天氣達到發佈特別天氣標準時，AWOS 能有畫面的顯示及警告聲響，作為觀測員輔助工具。

四、採購簡易式可攜型自動觀測系統：

氣象臺現有的傳統備份儀器都是單一獨立功能，並無整合在一起，無論在使用上及移動上都不如可攜型自動觀測系統來的方便。尤其在異地備援上，觀測員無法長時間同時使用各個單獨現有氣象裝備，若有簡易式可攜

型自動觀測系統對氣象資料的即時性、連續性及正確性能大幅提昇。中國在汶川大地震中簡易式可攜型自動觀測系統對救災提供了即時有效的氣象資訊。

便攜氣象儀，觀測資料可透過有線或無線之方式進行傳輸。此設備可做為因應緊急應變處理程序之執行而配置，可測得溫度、濕度、氣壓與風場資料。



圖 34 SYQ·ZB-1 便攜氣象儀