



# 航空器重大意外事件調查報告

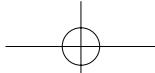
ASC-AIR-01-09-001

中華民國89年10月31日  
華信航空公司 AE838 班機  
BOEING 737-809型機  
國籍登記號碼B-18603  
於中正國際機場著陸時偏出跑道

# **航空器重大意外事件調查報告**

ASC-AIR-01-09-001

中華民國89年10月31日  
華信航空公司AE838班機  
BOEING 737-809型機  
國籍登記號碼 B-18603  
於中正國際機場著陸時偏出跑道



## 摘要報告

民國 89 年 10 月 31 日，由中華航空公司（以下簡稱華航）濕租<sup>1</sup>予華信航空公司（以下簡稱華信）之 AE838 班機，機型 B737-800，登記號碼 B-18603，由緬甸仰光機場飛往台北中正國際機場（以下簡稱中正機場），該機載有乘客及組員共 124 人。

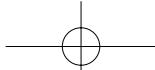
於台北時間 2132 時<sup>2</sup>（以下時間皆以此時區表示），AE838 與中正近場管制塔台（以下簡稱近場台）聯絡。當時台灣北部地區受到象神颱風外圍環流及東北季風影響，中正機場為大風、大雨之天氣情況。2147：05 時，該機實施中正機場 05L 跑道儀器降落系統進場，至 2150：12 時，鼻輪著陸，2 秒鐘後，兩主輪在跑道 2,439 呎處偏出跑道進入右側草地，復於跑道 4,119 呎處返回跑道，鼻輪始終未曾偏出跑道道面。隨後正駕駛向塔台機場管制席（LC）報告，可能撞及一些右側跑道邊燈，該席回答「Roger」後未做其他指示，12 秒鐘後，該機連絡地面管制席，該席指示其經由 N7 滑行道滑行至 A10 停機坪。

事故發生後，駕駛員即填寫組員報告，而華信亦將該報告，於 11 月 2 日傳真行政院飛航安全委員會（以下簡稱飛安會），報告中僅稱該機「落地後右輪壓跑道邊緣」，依據航空器失事及重大意外事件調查處理規則，此案非屬失事及重大意外定義範圍，飛安會當時認定其為一般意外事件；次日（11 月 1 日）早上，機長填寫另份但編號相同之組員報告陳報華航，內容敘述「疑似撞及數盞跑道邊燈」，此情亦不屬失事及重大意外定義範圍，華航將本案列為一般飛安事件處理，僅通知民航局共同進行 QAR 及 CVR 下載及分析工作。同日 2317 時，即該事件發生 1 小時 27 分鐘後，某外籍航空公司班機於中正機場失事，飛安會在進行現場蒐證作業期間，發現 05L 跑道右側草地有不明胎痕，研判始知係 AE-838 所為。飛安會於 11 月 15 日要求華航提供原始資料，但因上述原因只取得複製本，之後展開飛航紀錄器之解讀分析作業。

飛安會依據【民用航空法】第八十四條：飛安會對航空器失事及重大意外事件從

<sup>1</sup> 連飛機帶組員帶維修工料。

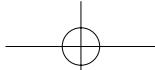
<sup>2</sup> 本報告之時間皆為 24 小時制。台北時間係世界標準時間（UTC）加 8 小時。



事之認定、調查、及鑑定原因，旨在避免失事之再發生，不以處分或追究責任為目的。【航空器失事及重大意外事件調查處理規則】，及【飛航事故調查標準作業程序】展開各項調查作業。有關本事故之調查結果、可能肇因及向相關機關與業者提出之飛安改善建議如下：

## 調查結果

1. 飛航組員均持有合格證照。
2. 該機已執行全部適航指令，獲有適航證書。
3. 該機飛行記錄簿內無異常記載，載重與平衡均在允許限制範圍內。
4. AE838 自仰光飛中正機場航程中，起飛、巡航、下降由副駕駛員擔任操控駕駛員，進場及落地由正駕駛員擔任操控駕駛員。
5. 當時台灣北部地區受到象神颱風影響，中正機場為大風、大雨之天氣，台北航空氣象中心曾發布中正機場之積雨雲顯著天氣報告、大風及颱風警報。
6. 該機落地時，風速為 21 浬 / 時，最大陣風為 34 浬 / 時，該天氣狀況符合華航 B737-800 型機規定之落地限制。
7. 駕駛員解除自動駕駛時機過晚，以致調整後之航跡與跑道中心線產生較大夾角。
8. 駕駛員在大陣側風天氣中進場，於著陸前 7 至 4 秒間，大幅操作副翼，使該機產生向下風邊之坡度，最大坡度曾達 8.8 度，此種側風落地操作技巧與操作手冊不符。
9. 該機在中正機場 05L 跑道 1,771 呎處中心線右側約 30 呎處兩主輪同時觸地，於 2,439 呎處兩主輪偏出跑道右側，於 4,119 呎處兩主輪返回跑道，鼻輪未曾偏出跑道道面。
10. 駕駛員於落地前，對該機作大幅之橫向操作，加上大陣側風及濕滑跑道影響，導致該機落地後繼續向右偏移，改正不及而偏出跑道。
11. 無從證實該機減速動作之有效性及動態水飄效應發生之可能。
12. 飛航資料記錄之風向風速參數為每四秒紀錄一次，無更精密資料查證風向與風速



之變化率。

13. 該機在落地後向塔台報告疑似撞及數盞跑道邊燈，該台值班管制員領知之後並無處置行動。
14. 該機無實質損害，人員無傷亡，05L 跑道右側兩盞邊燈遭輾壞。
15. 駕駛員若能詳實填寫第一份組員報告，華信若能迅速通報，則飛安會有取得飛航資料記錄器原始資料之可能。
16. 華航與華信之通報權責約定未能符合【航空器失事及重大意外事件調查處理規則】第七條之規定，以致發生與該項規定不符之情形。
17. 中正機場氣象台之風向風速計能即時顯示風向風速，但錄存之資料僅有每分鐘一筆之平均值，不足以提供調查分析所需。

## 可能肇因

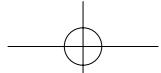
1. 駕駛員在落地前，對該機作大幅橫向操控，減小了蟹行角（Crab Angle<sup>3</sup>），使該機在大陣側風中，減小了頂風之向量，加上大雨天氣，濕滑跑道，導致該機落地後繼續向右側偏，改正不及而偏出跑道。
2. 駕駛員於最後進場階段，低高度作大坡度操作時，未下達決心拒絕落地，因而失去避免肇事之機會。
3. 駕駛員解除自動駕駛時機過晚，在反應時間及修正距離不足情況下，造成航跡與跑道中線產生過大夾角，加上大陣側風及跑道濕滑，導致該機落地後偏出跑道。

## 飛安改善建議

### 一致交通部民用航空局

1. 檢討民航業駕駛員在大陣側風及濕滑跑道上降落時，應具備之學理知識與操作技能，並加強訓練與考核。（ASR-01-07-001）
2. 考量航管人員在作業繁忙情況中易產生之人為疏失，檢視並修訂航管作業程序，使能確實掌握重要資訊並適時執行通報作業。（ASR-01-07-002）
3. 增加機場氣象台之風向風速記錄，使之能提供每秒之瞬時資料，以利事故調查分

<sup>3</sup> 飛機縱軸與跑道中心線之夾角。



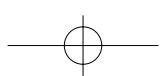
析。（ASR-01-07-003）

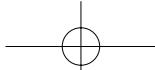
### 一致中華航空公司

1. 針對在大陣側風及濕滑跑道上降落時，駕駛員應具備的學理知識與操作技能，並加強訓練與考核。（ASR-01-07-004）
2. 於標準作業程序內訂定填寫組員報告之原則與要領，並確實執行。（ASR-01-07-005）
3. 確實執行失事及重大意外事件通報作業程序。（ASR-01-07-006）

### 一致華信航空公司

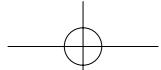
1. 確實執行失事及重大意外事件通報作業程序。（ASR-01-07-007）



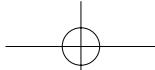


## 目 錄

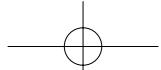
摘要報告	i
目 錄	v
表目錄	ix
圖目錄	x
英文縮寫對照表	xi
第一章 事實資料	1
1. 1 飛航經過	1
1. 2 人員傷害	1
1. 3 航空器損害情況	2
1. 4 其它損害情況	2
1. 5 人員資料	3
1. 5. 1 基本資料	3
1. 5. 2 正駕駛資料	4
1. 5. 3 副駕駛資料	4
1. 5. 4 正駕駛事故前 72 小時活動	4
1. 5. 5 副駕駛事故前 72 小時活動	4
1. 6 航空器資料	5
1. 6. 1 航機基本資料	5
1. 6. 2 適航及維修	6
1. 6. 3 載重及平衡	6
1. 7 天氣資料	6
1. 7. 1 天氣概述	6
1. 7. 2 地面天氣觀測	7
1. 7. 3 FDR 風速風向資料	9
1. 7. 4 駕駛員由航管獲得之天氣資訊	10
1. 7. 5 中正機場氣象儀器校正紀錄	10



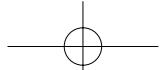
1. 8 助、導航設施 ······	10
1. 9 通信 ······	10
1. 10 場站資料 ······	10
1. 11 飛航記錄器 ······	10
1. 11. 1 座艙語音記錄器 ······	10
1. 11. 2 飛航資料記錄器 ······	11
1. 12 航空器殘骸與撞擊情形 ······	14
1. 12. 1 著陸胎痕 ······	14
1. 12. 2 地面撞擊資料 ······	16
1. 12. 3 航空器損壞情形 ······	18
1. 13 醫療與病理 ······	21
1. 14 火災 ······	21
1. 15 生還因素 ······	21
1. 16 測試與研究 ······	21
1. 17 組織與管理 ······	21
1. 17. 1 中華航空公司對飛行相關手冊之管理 ······	21
1. 18 其它資料 ······	23
1. 18. 1 側風落地技巧 ······	23
1. 18. 2 側風落地限制 ······	23
1. 18. 2. 1 由華航『737-800Airplane Operations Manual』中 ······	23
1. 18. 2. 2 由波音公司『737 Flight Crew Training Manual』中 ······	23
1. 18. 2. 3 由波音公司『737-809 Operations Manual Volume 1』中 ······	25
1. 18. 3 駕駛員訪談 ······	25



1.18.3.1 正駕駛訪談要點 ······	25
1.18.3.2 副駕駛員訪談要點 ······	27
1.18.4 中正機場航管人員訪談節錄 ······	27
1.18.5 中華航空公司與華信航空公司 737-800 租賃合約 ······	28
1.18.6 失事及重大意外事件通報作業 ······	28
<b>第二章 分析 ······</b>	<b>31</b>
2.1 駕駛員與航管通訊作業 ······	31
2.2 天氣 ······	31
2.2.1 風向風速計準確度校正 ······	31
2.2.2 風向風速資料之錄存與風場分析 ······	32
2.2.3 著陸前遭遇之風向風速資料 ······	32
2.2.4 天氣對航機事故之影響 ······	32
2.3 飛機之水飄及著陸後減速特性 ······	33
2.4 航務相關作業 ······	34
2.4.1 飛航操作紀錄 ······	34
2.4.2 駕駛員操作 ······	37
2.4.3 側風落地技巧 ······	41
2.4.3.1 波音公司該型機訓練手冊中之側風落地技巧 ···	41
2.4.3.2 事故飛機之側風落地技巧 ······	41
2.4.3.3 事故飛機之操作技巧 ······	41
2.4.3.4 駕駛員側風落地之經驗 ······	42
2.4.4 駕駛員拒絕落地之決心 ······	42
2.4.5 自動駕駛解除之時機 ······	42
2.4.6 華航波音 737-800 型機 AOM 之內容與管理 ······	42
2.5 失事及重大意外事件通報作業 ······	43
<b>第三章 結論 ······</b>	<b>45</b>
<b>第四章 飛安改善建議 ······</b>	<b>47</b>

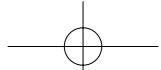


附 錄 ······	48
附錄 1 - 座艙語音記錄器 (CVR) 抄件 ······	48
附錄 2 - 側風落地技巧之相關敘述 ······	55
附錄 3 - 1353 UTC 時之地面天氣分析圖 ······	58
附錄 4 - 顯著天氣報告 (SIGMET) ······	59
附錄 5 - 大風警報 ······	60
附錄 6 - 颱風警報 ······	61
附錄 7 - 地面天氣觀測紀錄 ······	62
附錄 8 - 中正機場氣象儀器校正紀錄 ······	63
附錄 9 - 第一份組員報告 ······	69
附錄 10 - 華信填報之初報告 ······	70
附錄 11 - 第二份組員報告 ······	71



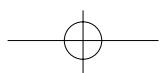
## 表目錄

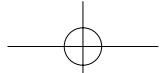
表 1 人員傷亡統計表	2
表 2 人員基本資料表	3
表 3 航空器基本資料表	5
表 4 性能及載重平衡資料表	6
表 5 05L 跑道著陸地帶及 05L/23R 跑道中點於事故當時之風向風速	9
表 6 FDR 紀錄之風向風速	9
表 7 胎痕軌跡測量資料表	14
表 8 飛航資料表	33



## 圖目錄

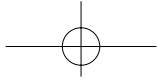
圖 1	跑道邊燈損壞（一）.....	2
圖 2	跑道邊燈損壞（二）.....	2
圖 3	中正機場風向風速計架設位置圖.....	8
圖 4	著陸過程之相關參數繪圖.....	12
圖 5	落地過程橫向偏移變化圖.....	13
圖 6	3D 動畫圖.....	13
圖 7	偏出中正機場 05L 跑道之地面測量軌跡圖（一）.....	15
圖 8	偏出中正機場 05L 跑道之地面測量軌跡圖（二）.....	15
圖 9	著陸後滑出 05L 跑道面右側前之左右主輪胎痕.....	16
圖 10	著陸後偏出 05L 跑道面右側時之左右主輪胎痕.....	17
圖 11	著陸後偏出 05L 跑道面右側後之左右主輪胎痕.....	17
圖 12	著陸後偏出 05L 跑道面右側後撞壞跑道邊燈.....	18
圖 13	左機翼內側襟翼下翼面局部凹陷.....	19
圖 14	起落架遭草、泥污染.....	19
圖 15	輪艙遭草、泥污染.....	20
圖 16	輪胎面刮傷 .....	20
圖 17	落地過程軌跡分析圖 .....	36
圖 18	著陸期間之高度、空速、地速、航向、姿態及減速裝置參數圖 .....	37



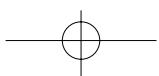


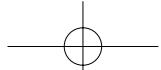
## 英文縮寫對照表

ACM	Additional crew member	額外組員
ATIS	Automatic terminal information service	終端資料廣播服務
AWA	Airport weather advisor	機場氣象諮詢系統
CVR	Cockpit voice recorder	座艙語音記錄器
FDR	Flight data recorder	飛航資料記錄器
GP	Glide path	下滑航線或滑降臺
ILS	Instrument landing system	儀器降落系統
LLZ	Localizer	左右定位臺
MM	Middle marker	中信標台
OQAR	Optical quick access recorder	光學式快速擷取記錄器
PF	Pilot flying	操控駕駛員
SIGMET	Significant meteorological information	顯著天氣報告
SSCVR	Solid-state cockpit voice recorder	固態式座艙語音記錄器
SSFDR	Solid-state flight data recorder	固態式飛航資料記錄器
UTC	Co-ordinate universal time	世界標準時間



此頁空白





# 第一章 事實資料

## 1.1 飛航經過

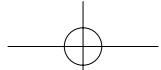
民國 89 年 10 月 31 日，中華航空公司濕租予華信航空公司之 AE838 班機，機型 B737-800，登記號碼 B-18603。由緬甸仰光機場（Rangoon, Burma）飛往台北中正機場，該機載有駕駛員 2 人，空服員 4 人，乘客 116 人，額外組員 2 人，合計 124 人。

依據飛航記錄資料，1005 UTC 時，即當地（仰光）時間 1635 時<sup>4</sup>，AE838 自仰光機場起飛，由副駕駛員擔任操控駕駛。1332 UTC 時，即當地（台北）時間 2132 時（以下時間皆以此時區表示），開始與台北近場台無線電通訊聯絡，當時台灣北部地區正受到象神颱風外圍環流及東北季風影響，天氣大雨。2147：05 時，該機在中正機場 05L 跑道儀器降落系統（Instrument Landing System, ILS）中，下降高度通過 1,700 呎時，改由正駕駛擔任操控駕駛，航機保持自動駕駛與自動油門，使用襟翼 30 度，進場速度 160 趼 / 時，自動煞車選在位置「2」；高度 400 呎時目視跑道；無線電高度表 72 呎時，解除自動駕駛。塔台頒發落地許可時告知相關資料：「使用 05L 跑道，風向 010 度，風速 21 趼 / 時，陣風 34 趼 / 時，高度表撥定值 1002 百帕」。

2150:11 時，在 05L 跑道 1,771 呎處，左、右機身主輪同時觸地，該機磁航向為 042 度。1 秒鐘後，在跑道 2,001 呎處，鼻輪觸地，磁航向為 040 度。鼻輪觸地 2 秒鐘後，在跑道 2,439 呎處，兩機身主輪滑出跑道，磁航向為 038 度。在跑道 4,119 呎處，兩機身主輪再度進入跑道，磁航向為 040 度，鼻輪未曾偏出跑道道面。

隨後正駕駛員向機場管制席報告，稱可能撞擊了一些跑道右邊燈，該席回答「Roger」後未做其他指示；機長靜待 12 秒鐘後，隨即連絡地面管制席，地面席指示其經由 N7 滑行道滑行至 A10 停機坪。

<sup>4</sup> 仰光為 UTC 加 6.5 小時，即台北時間 1635 時。



## 1. 2 人員傷害

人員無傷亡情形，統計資料如表 1 所示。

表 1 人員傷亡統計表

傷亡情形	駕駛員	空服員	乘客	其他	總計
死亡	0	0	0	0	0
重傷	0	0	0	0	0
輕傷	0	0	0	0	0
無傷	2	4	116	2	124
總計	2	4	116	2	124

## 1. 3 航空器損害情況

該機無實質之損害。

## 1. 4 其它損害情況

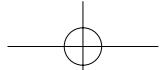
跑道右側邊燈兩盞遭輾壞（詳圖 1、2）。



圖 1 跑道邊燈損壞（一）



圖 2 跑道邊燈損壞（二）



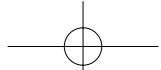
## 1.5 人員資料

### 1.5.1 基本資料

正副駕駛基本資料如表 2 所示。

表 2 人員基本資料表

項目	正駕駛	副駕駛
性別	男	男
年齡（歲）	46	35
國籍	澳大利亞	中華民國
進入中華航空公司日期	86 年 6 月 25 日	87 年 2 月 12 日
證照種類	臨時執業證書	商用駕駛員執業證書
檢定證/到期日	民航業運輸駕駛員檢定證 B737-800 型機/ 90 年 7 月 29 日	商用駕駛員檢定證 B737-800 型機/ 90 年 1 月 28 日
體檢種類/到期日	甲類駕駛員體檢及格證/ 90 年 3 月 31 日	甲類駕駛員體檢及格證/ 90 年 3 月 31 日
總飛行時數	11,008 小時	1,893 小時
90 日內飛行時數	167 小時	120 小時
60 日內飛行時數	106 小時	74 小時
30 日內飛行時數	60 小時	29 小時
該型機總飛行時數	1,590 小時	567 小時
事故發生時已飛行時數	4 小時	4 小時



### 1. 5. 2 正駕駛資料

澳大利亞籍駕駛員，進入華航前之飛行時間為9,418小時，曾飛F-27、F-50、B-737 EFIS等型機。民國86年6月進入華航，加入B737-400型機機隊為正駕駛員，民國87年11月轉為B737-800型機正駕駛員，民國89年12月申請離職。

### 1. 5. 3 副駕駛資料

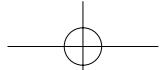
本國籍駕駛員，進入華航前曾擔任軍方駕駛員，飛行時間為1,325小時。民國87年2月進入華航，加入B737-800型機機隊，民國88年11月完成機種新進訓練後擔任副駕駛員。

### 1. 5. 4 正駕駛事故前72小時活動

- 89.10.28. 前一日飛抵新加坡後，宿當地旅館。
- 89.10.29. 繢住當地旅館。
- 89.10.30. 由新加坡飛高雄，高雄飛中正機場，於台北時間2110時下班。
- 89.10.31. 於台北時間0955時在華航報到，由中正機場飛仰光時為額外組員，1005UTC由仰光起飛。

### 1. 5. 5 副駕駛事故前72小時活動

- 89.10.28. 休假。
- 89.10.29. 由中正機場飛函館(HKD)，函館飛中正機場，於台北時間1920時下班。
- 89.10.30. 休假。
- 89.10.31. 於台北時間0955時在華航報到，由中正機場飛仰光機場時為額外組員，1005UTC由仰光機場起飛。



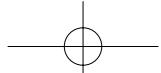
## 1. 6 航空器資料

## 1. 6. 1 航機基本資料

如下表 3 所示。

表 3 航空器基本資料表

登記號碼	B-18603
製造廠	THE BOEING COMPANY
型號	737-809
序號	29103
製造日期	NOV/11/1998
交機日期	NOV/14/1998
發動機型別	CFM56-7B26
製造廠	CFMI
發動機編號-序號	#1-874416 - #2-874378
所有人	中華航空公司
登記證書編號	87-721
適航證書編號	89-11-122
適航證書有效期限	90 年 10 月 31 日
飛機總使用時數	5437:51
飛機總落地次數	3268
上次週檢種類	RE-11CK
上次週檢日期	SEP/13/2000
上次週檢後使用時數	427 : 01
上次週檢後落地次數	152



## 1. 6. 2 適航及維修

- 航機已完成全部適航指令並獲有適航證書。
- 飛行記錄簿內無異常記載。

## 1. 6. 3 載重及平衡

載重及平衡資料如表 4 所示。

表 4 性能及載重平衡資料表

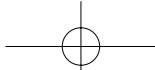
Dry Operating Weight	93,814 lb
Payload	23,108 lb
Zero Fuel Weight Actual	116,922 lb
Max Zero Fuel Weight Limit	136,000 lb
Fuel on Board	37,500 lb
Ramp Weight	154,422 lb
Take Off Weight Actual	153,922 lb
Max Take Off Weight Limit	172,500 lb
Estimated Weight at the time of Incident	128,322 lb
Estimated Fuel at the time of Incident	11,400 lb
Max LDG Weight Limit	144,000lb
LDG C.G.MAC	17 %
Fore and Aft CG Limits	12~ 31 % MAC

該機載重與平衡皆於標準限制內。

## 1. 7 天氣資料

### 1. 7. 1 天氣概述

台灣北部地區受東北季風及象神颱風影響，中正機場為大雨之天氣。當時象神颱



風中心位於中正機場南方 500 公里處，最大風速 75 洪 / 時、陣風 90 洪 / 時，中心氣壓 965 百帕（附錄 3）。

事故發生前，台北航空氣象中心曾發布中正機場之積雨雲顯著天氣報告（SIGMET），以及數個中正機場大風警報及颱風警報，詳見附錄 4、5 及 6。

## 1.7.2 地面天氣觀測

以下為事故發生前後，中正機場氣象台之地面天氣觀測紀錄（附錄 7）：

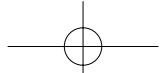
1319 UTC 時；類型—選特天氣觀測；風向 020°，風速 21 洪 / 時，陣風 42 洪 / 時；能見度 1,200 公尺；跑道視程—R05/1,400 公尺、R06/1,500 公尺；天氣現象—大雨；疏雲 200 呎、密雲 500 呎；溫度 21°C，露點 21°C；高度表撥定值 1002 百帕；趨勢預報—偶能見度 600 公尺，天氣現象為大雨。（此天氣觀測包含於 ATIS L）。

1330 UTC 時（半小時天氣觀測）：風向 020°，風速 22 洪 / 時，陣風 42 洪 / 時；能見度 1,200 公尺；跑道視程—R05/1,000 公尺、R06/900 公尺；天氣現象—大雨；疏雲 200 呎、密雲 500 呎；溫度 21°C，露點 21°C；高度表撥定值 1002 百帕；紀要—RWY 05 風切<sup>5</sup>；趨勢預報—偶能見度 600 公尺，天氣現象為大雨。（此天氣觀測包含於 ATIS M）。

1345 UTC 時（選特天氣觀測）：風向 010°，風速 36 洪 / 時，陣風 50 洪 / 時；能見度 800 公尺；跑道視程—R05/600 公尺、R06/1,000 公尺；天氣現象—大雨；疏雲 200 呎、密雲 500 呎；溫度 22°C，露點 21°C；高度表撥定值 1003 百帕；紀要—RWY 05 風切；趨勢預報—偶能見度 600 公尺，天氣現象為大雨。（此天氣觀測包含於 ATIS N）。

1348 UTC 時（選特天氣觀測）：風向 010°，風速 36 洪 / 時，陣風 52 洪 / 時；能見度 600 公尺；跑道視程—R05/600 公尺、R06/600 公尺；天氣現象—大雨；疏雲 200 呎、密雲 500 呎；溫度 22°C，露點 22°C；高度表撥定值 1002 百帕；紀要—RWY 05 風切。（此天氣觀測包含於 ATIS O）。

<sup>5</sup> 風切紀要由 1327 UTC 之駕駛員天氣報告獲得，該機於最後進場時，於高度 500 呎遭遇風切。



1353 UTC 時（選特天氣觀測）：風向  $010^\circ$ ，風速 37 裏 / 時，陣風 52 裏 / 時；能見度 500 公尺；跑道視程—R05/450 公尺、R06/550 公尺；天氣現象一大雨；裂雲 200 呎、密雲 500 呎；溫度  $22^\circ\text{C}$ ，露點  $22^\circ\text{C}$ ；高度表撥定值 1002 百帕；紀要—RWY 05 風切。（此天氣觀測包含於 ATIS P）。

中正機場之自動天氣觀測系統稱為機場氣象諮詢系統（Airport Weather Advisor, AWA），包含風向風速計、跑道視程儀、雲高儀、氣壓計及溫度溼度計。風向風速計架設於 05L/23R 跑道北側及 06/24 跑道南側之著陸地帶及跑道中點（詳圖 3），因硬體容量之限制，每分鐘僅錄存一次 1 分鐘之平均風向、風速值於電腦中，未能錄存每秒鐘之瞬時風向、風速資料。

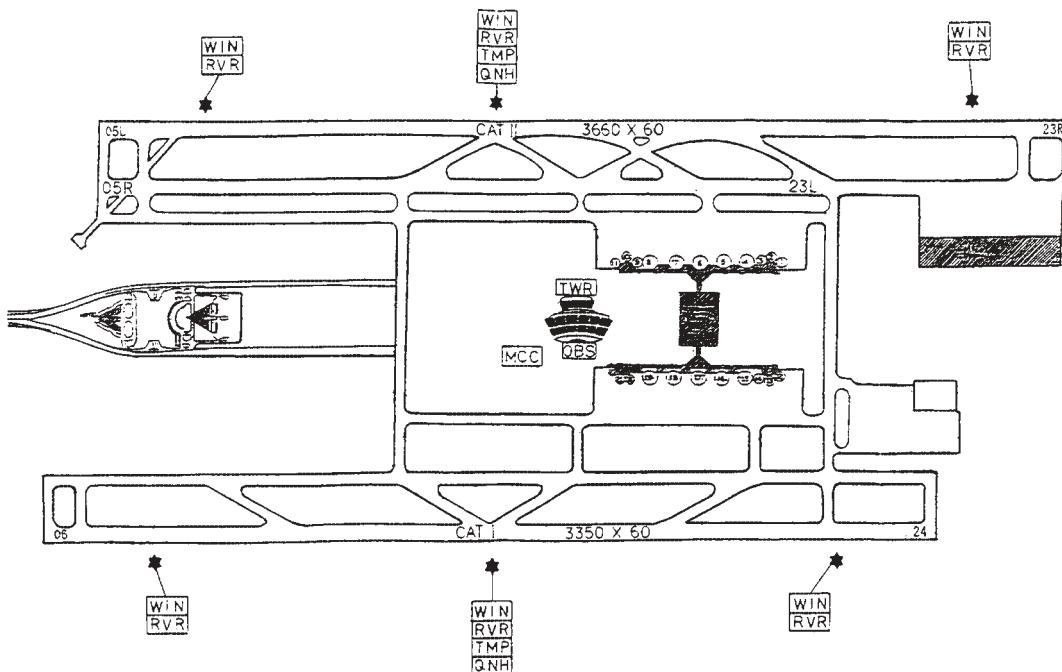


圖 3 中正機場風向風速計架設位置圖

表 5 為 05L 跑道著陸地帶及 05L/23R 跑道中點，於事故當時風向風速每分鐘平均值之紀錄資料。

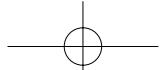


表5 05L 跑道著陸地帶及 05L/23R 跑道中點於事故當時之風向風速

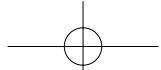
時間 (UTC)	05L 跑道 風向/風速 (degree/kts)	05L 跑道 左側風 (kts)	05L/23R 中點 風向/風速 (degree/kts)	05L/23R 中點 左側風 (kts)
1347	006/19.2	13.1	011/23.3	14.3
1348	001/16.1	12.0	001/35.1	26.1
1349	351/21.4	18.1	003/36	25.9
1350	009/19.3	12.4	010/35.8	22.5
1351	023/19	8.3	008/29.6	19.4
1352	005/30.6	21.3	345/38.5	34.6

### 1.7.3 FDR 風速風向資料

根據 FDR 記錄資料顯示，該機於著陸前每四秒記錄一次之風速與風向如表 6：

表6 FDR 紀錄之風向風速

時間	風速 (浬/時)	風向 (度)	偏流角 (度)	磁航向 (度)
13:49:56 (著陸前 16 秒)	41.5	006	9.8	043
13:50:00 (著陸前 12 秒)	42.0	005	9.1	042
13:50:04 (著陸前 8 秒)	37.5	005	8.3	044
13:50:08 (著陸前 4 秒)	27.5	008	6.4	050
13:50:12 (著陸時)	37.0	343	16.9	040
13:50:16 (著陸後 4 秒)	41.5	335	16.5	038
13:50:20 (著陸後 8 秒)	41.0	000	21.4	031



#### 1. 7. 4 駕駛員由航管獲得之天氣資訊

根據航管通話錄音及座艙語音記錄器抄件，該機於著陸前曾獲得以下天氣資訊：

1344:19 UTC – AE838 Taipei tower runway 05L wind 020/24 gust 37 QNH  
1002 report outer marker.

1347:46 UTC – AE838 Runway 05L wind 010/21 gust 34 clear to land.

#### 1. 7. 5 中正機場氣象儀器校正紀錄

事故前一週，民航局飛航服務總台曾委託中央氣象局校正中正機場氣象儀器，包含：風向風速計、氣壓計、溫溼度計及雨量計，校正紀錄詳附錄8。另於新航事故發生後，飛安會亦會同美國運輸安全委員會、民航局人員校驗05L跑道視程儀，其誤差值在2%之內。

#### 1. 8 助、導航設施

當時中正國際機場之助、導航設施無異常記錄。

#### 1. 9 通信

當時中正國際機場塔台與AE838之無線電通信情況正常。

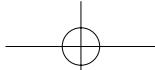
#### 1. 10 場站資料

無相關主題發現。

#### 1. 11 飛航記錄器

座艙語音記錄器時間係以航管通話錄音抄件，與飛航資料記錄器所記錄之相同事件（VHF Key）作比對基礎。座艙語音記錄抄件時間亦以航管通話錄音抄件時間為基準。事故發生後，飛安委員會於11月15日由華航取得該機飛航記錄器之記錄資料。

#### 1. 11. 1 座艙語音記錄器

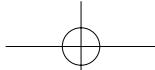


AE838 裝置之固態式座艙語音記錄器 (Solid-State Cockpit Voice Recorder, SSCVR) , 製造商為 L3 Communications 。件號為 2100-1020-00 , 序號為 00144 。該記錄器具 120 分鐘記錄能力，四個獨立軌道同時記錄時間可達 30 分鐘。華航所提供之CVR最後三十二分零四秒座艙語音之錄音帶拷貝包括兩個獨立軌道，一為座艙區域麥克風錄音；另一為綜合兩位飛航組員語音及無線電通信之錄音。該錄音經抄錄成抄件後，內容包含自該機下降、進場、落地、滑行至 A10 停機坪等過程（詳附錄一）。飛航資料記錄之風向風速參數為每四秒紀錄一次，無更精細資料證明風向與風速之變化率。

### 1.11.2 飛航資料記錄器

AE838 裝置之固態式飛航資料記錄器 (Solid-State Flight Data Recorder 、 SSFDR) , 製造商為 L3 Communications 。件號為 2100-4043-00 。該記錄器具 50 小時記錄能力，可記錄 360 項飛航參數，記錄時間為 50 小時。華航提供 FDR 原始資料及光學式快速擷取記錄器 (Optical Quick Access Recorder, OQAR) 最後一小時資料，經整理後摘要如下（以下資料之時間以 FDR 本身記錄之 GMT 為參考）：

- 通過中信標台 (Middle Marker, MM) 時間：GMT 1349:50 ~ 1349:51 ，共兩秒。  
空速為 159.2 趼 / 時、無線電高度為 218 呎、磁航向為 42 度。
- 自動駕駛 (Autopilot) 解除時間：GMT 1350:03 ，空速為 153.8 趼 / 時、無線電高度為 72 呎、磁航向為 43.2 度。
- 自動油門 (Auto Throttle) 解除時間：GMT 1350:14 ，空速為 151 趼 / 時、無線電高度為 -5 呎、磁航向為 36.6 度。
- 著陸 (Touch Down) 時間：左主輪與右主輪著陸於 GMT 1350:11 (此時空速為 150.2 趼 / 時、磁航向為 42.5 度、坡度 -1.2 度、俯仰角 0.7 度、垂直加速度為 1.57G) ；  
鼻輪著陸於 GMT 1350:12 (此時空速為 149 趼 / 時、磁航向 40.4 度、坡度 -2.3 度、  
俯仰角 0.2 度、垂直加速度為 1.57G) 。該機著陸點 (GMT 1350:11~1350:12) 距離 05L 跑道頭為 1,771 呎至 2,000.6 呎。該機著陸前兩秒位於 05L 跑道中心線右側 12.79 呎，鼻輪著陸時位於 05L 跑道中心線右側 51.16 呎。
- 通過 MM 至完全著陸時之時間與行進距離：GMT 1349:50 ~ 1350:12 (共 22 秒) ，



根據 FDR 資料計算所得之軌跡長度為 5,019 呎 (1,529.8 公尺)。

- 通過 MM 至通過 05L 跑道頭之時間與行進距離：GMT 1349:50~1350:04.5 (共 14.5 秒)，根據 FDR 資料計算所得之軌跡長度為 3,018 呎 (920 公尺) 與實際距離 920 公尺吻合。
- 通過 05L 跑道頭時間：GMT 1350:03.5，根據 MM、滑降臺 (Glide Slope, G/S) 與左右定位臺 (Localizer, LOC) 資料計算，得到此時無線電高度 44 呎 (13:50:04)，空速為 158.3 洩 / 時，左偏於 05L 跑道中心線為 43 呎 (13:50:04)，略高於參考下滑航線 0.3 dot，自 05L 跑道頭 (GMT 1350:04) 至著陸點 (GMT 1350:11~1350:12) 行進距離範圍為 1,771 呎至 2,000.6 呎。
- 偏出 05L 跑道時間：GMT 1350:14 (鼻輪著陸後 2 秒) 偏出 05L 跑道右側跑道邊線。此時空速 151 洩 / 時，地速 132 洩 / 時，磁航向 36.6 度。根據 LOC 資料，GMT 1350:20 時偏出 05L 跑道右側跑道邊線最遠 (達 14.8 呎)，此時空速 111 洩 / 時，地速 94.5 洩 / 時，磁航向 30.6 度。於 GMT 1350:25 再度滑入右側跑道邊線，空速 81.3 洩 / 時，地速 64 洩 / 時，磁航向 44.6 度。以 05L 跑道頭為基準，偏出跑道位置為 2,438.6 呎，再度滑入跑道位置為 4,119 呎 (參考圖 4~6)。

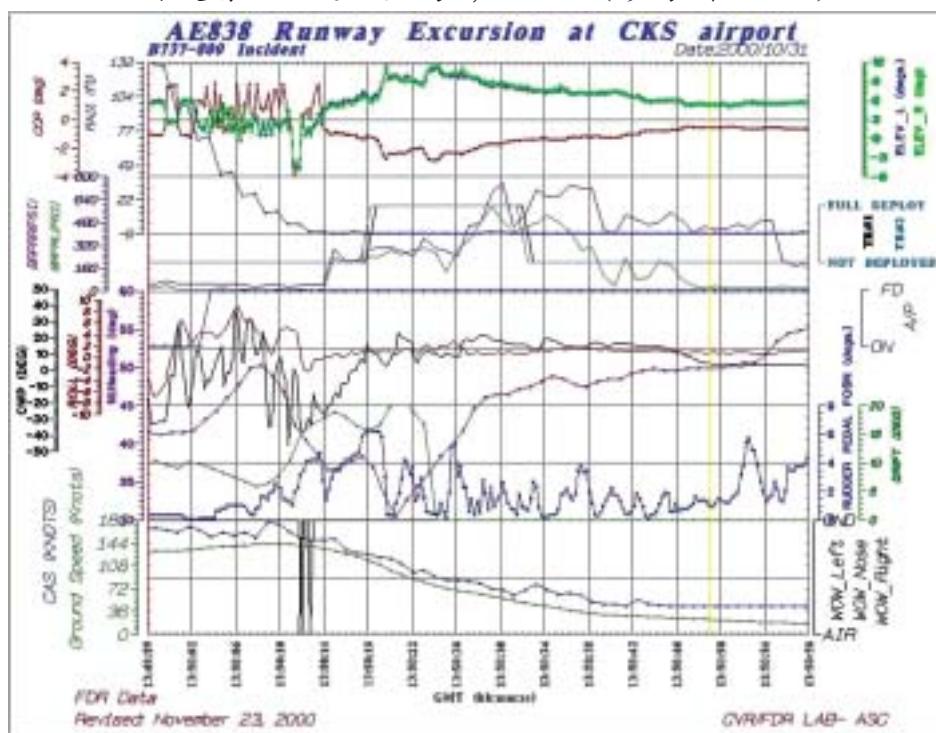


圖 4 著陸過程之相關參數繪圖

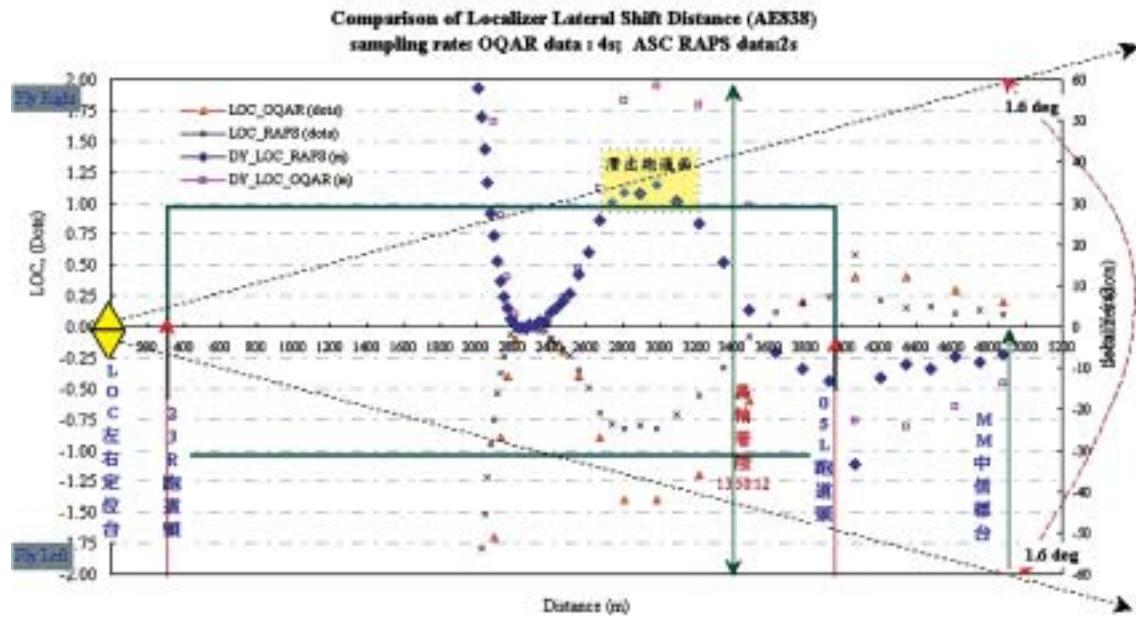
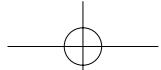


圖 5 落地過程橫向偏移變化圖

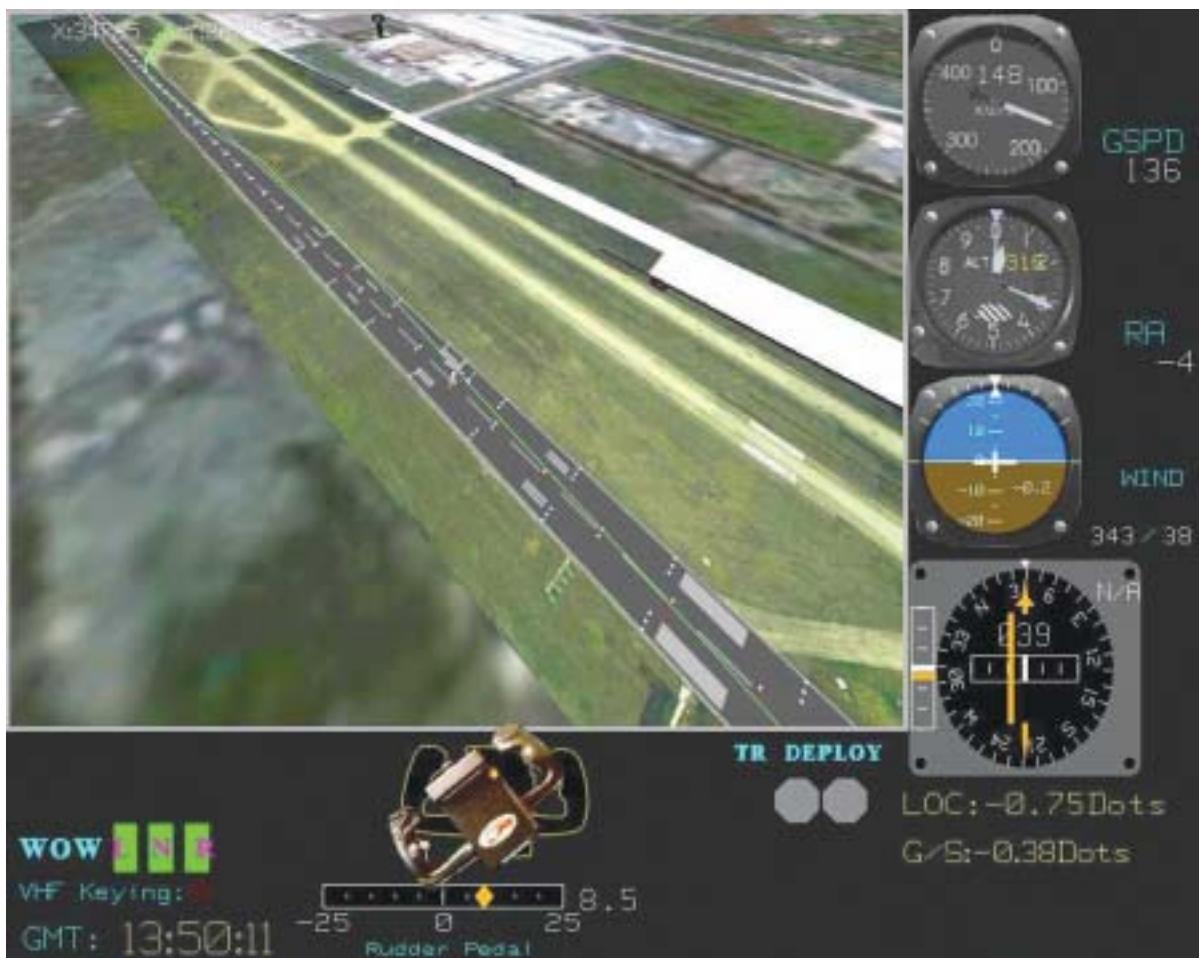
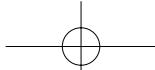


圖 6 3D 動畫圖



該機著陸後之減速操作：

- 襟翼使用 30 度，進場速度為 160 裏 / 時，自動煞車選用「2」位置
- GMT13:50:14 時減速板（speed brake）固定於 50 度位置。
- GMT13:50:14 時左右兩側 Spoilers 固定於 36 度與 40 度之間位置。
- GMT13:50:17 時反推力裝置啟動（地速 116 裏 / 時），13:50:32 時反推力裝置解除（地速 47 裏 / 時）。
- 風向風速紀錄：航機高度 95 呎時，風速為 42 裏 / 時（側風為 31.1 裏 / 時）；8 秒後，航機高度為 11 呎，風速變化為 27.5 裏 / 時（側風為 19.6 裏 / 時），再 4 秒後於航機落地時，風速變化至 37 裏 / 時（側風為 33.1 裏 / 時）。

## 1.12 航空器殘骸與撞擊情形

### 1.12.1 著陸胎痕

現場勘查發現05L跑道上遺留地面胎痕比周圍地面較為乾淨，無任何他物沾附，像似壓力水柱沖刷後之白色胎痕（詳圖 1.12.2-1）。量測胎痕軌跡所得結果資料如表 6，地面軌跡測量結果如圖 7、8，圖中右主輪、鼻輪、左主輪之胎痕軌跡分別以綠色、紅色與藍色表示。

表 7 胎痕軌跡測量資料表

著陸位置	X : 520 公尺 (1,706 呎) Y : 6.7 公尺 (22 呎)
右主輪偏出跑道邊線右側位置	X : 670 公尺 (2,198.2 呎)
左主輪偏出跑道邊線右側位置	X : 753 公尺 (2,503.3 呎)
鼻輪偏於跑道邊線右側位置	X : 806 公尺 (2,644.4 呎)
鼻輪滑入跑道邊線右側位置	X : 1,200 公尺 (3,937.1 呎)
左主輪再滑入跑道邊線右側位置	X : 1,260 公尺 (3,620.7 呎)
右主輪再滑入跑道邊線右側位置	X : 1,324 公尺 (4343.8 呎)
與跑道邊線最大偏移距離	5 公尺 (左主輪胎痕) 10 公尺 (右主輪胎痕)

註：X 軸方向為平行 05L 跑道；  
Y 軸方向為垂直 05L 跑道；  
原點為 05L 跑道頭中心點

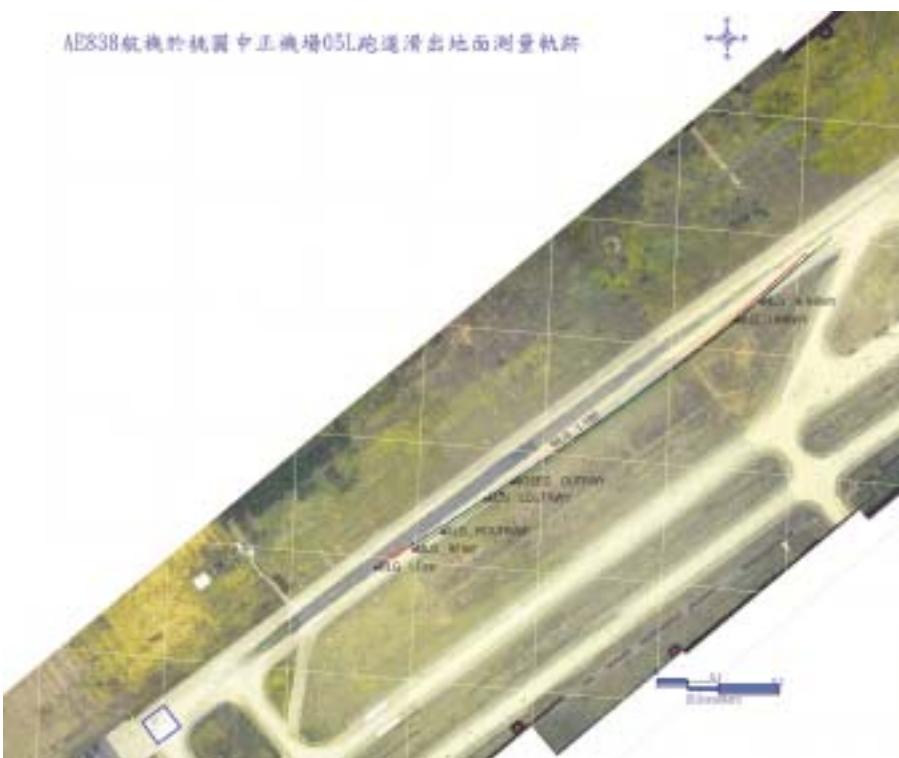
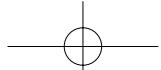
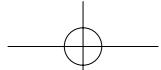


圖 7 偏出中正機場 05L 跑道之地面測量軌跡圖（一）



圖 8 偏出中正機場 05L 跑道之地面測量軌跡圖（二）



## 1.12.2 地面撞擊資料

該機於偏出與滑入05L跑道邊線過程中，撞擊兩組跑道邊燈。圖9為著陸後滑出05L跑道邊線右側前之左右主輪胎痕；圖10為著陸後滑出05L跑道邊線右側時之左右主輪胎痕；圖11為著陸後滑出05L跑道邊線右側後之左右主輪胎痕；圖12為著陸後滑出05L跑道邊線右側後撞壞跑道邊燈。



圖9 著陸後滑出05L跑道面右側前之左右主輪胎痕

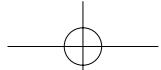


圖 10 著陸後偏出 05L 跑道面右側時之左右主輪胎痕



圖 11 著陸後偏出 05L 跑道面右側後之左右主輪胎痕

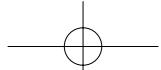


圖 12 著陸後偏出 05L 跑道面右側後撞壞跑道邊燈

### 1.12.3 航空器損壞情形

左機翼內側襟翼下翼面局部凹陷（詳圖 13），起落架與輪艙遭草、泥污染（詳圖 14、1.5），輪胎面刮傷（詳圖 16）。

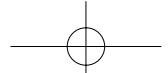


圖 13 左機翼內側襟翼下翼面局部凹陷



圖 14 起落架遭草、泥污染

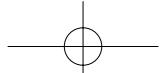
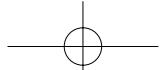


圖 15 輪艙遭草、泥污染



圖 16 輪胎面刮傷



## 1.13 醫療與病理

無相關主題發現。

## 1.14 火災

無火災情形。

## 1.15 生還因素

人員無傷亡。

## 1.16 測試與研究

無相關主題發現。

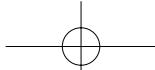
## 1.17 組織與管理

### 1.17.1 中華航空公司對飛行相關手冊之管理

華航波音 737-800 機隊發給駕駛員之飛行相關文獻有：

1. 波音公司：『Boeing 737-800 Flight Crew Training Manual』、『Boeing 737-800 Operations Manual Volume 1』、『Boeing 737-800 Operations Manual Volume 2』。
2. 華航：『B737-800 Quick Reference Handbook』(QRH)、『737-800 Airplane Operations Manual』(AOM)、『Flight Operations Manual』(FOM)。

華航之FOM包含該公司飛航相關政策，其結合波音原廠手冊編撰的AOM，包含：操作限制 (Operating Limitations)、檢查程序 (Check Lists)、操作程序與技巧 (Procedures and Techniques)、正常操作程序 (Normal Procedures)、不正



常操作程序（Abnormal Procedures）、補充操作程序（Supplementary Procedures），有關飛機系統敘述則未包含在AOM中。QRH則以波音原廠手冊為主，僅有極少編輯上之差異。AOM係於數年前由德航人員為主的11人小組所綜合編撰，曾經多次修訂。

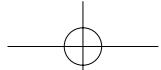
AOM中簡介有來源、編撰方式、用途（purpose）、使用對象與分發對象；其中AOM「用途」說明：

1. 提供操作程序與限制之相關訊息。（to provide information regarding operational procedures and limitations）
2. 使術語和行為規範標準化。（to standardize terminology and behavioral patterns）
3. 提供聯繫到相關程序的快捷方式。（to provide rapid access to reference procedure）
4. 提供自我學習的相關材料。（to provide reference material for self-teaching）

同時說明AOM是給有經驗的組員使用，並非用以教導組員如何駕駛飛機，而是使已具經驗的組員安全而熟練的操作飛機(Throughout this manual the experience of the typical crew has been recognized and for this reason basic system principles have been omitted. This means, the text is not intended to teach the crew how to fly an airplane, but enables an experienced crew to operate safely and proficiently.)

新進人員訓練時，使用『Boeing 737-800 Flight Crew Training Manual』、『Boeing 737-800 Operations Manual Volume 1』、『Boeing 737-800 Operations Manual Volume 2』等手冊為教材；駕駛員完訓後在機隊飛行時，則以AOM為準。

FOM，平時適時發布Flight Operations Instruction (FOI)、Flight Operations Bulletin (FOB)，每半年由標考部綜整後正式修定於FOM中。新進人員所持手冊係由公司專責部門修訂妥後發予。機隊駕駛員的手冊由駕駛員自行修訂，公司不定期實施檢查。



## 1.18 其它資料

### 1.18.1 側風落地技巧

『Boeing 737-800 Flight Crew Training Manual』與華航『737-800 Airplane Operations Manual』中對側風落地技巧(Crosswind Landing Technique)之敘述，詳附錄二。

### 1.18.2 側風落地限制

#### 1.18.2.1 由華航『737-800Airplane Operations Manual』中

##### 1.10.6.1. Takeoff and landing Operational Limits:

.....

##### WIND LIMITS:

- Tailwind (dry and wet surface) ..... 10kt
- Crosswind (dry surface) ..... 36kt
- For landing in low visibility conditions (CAT , CAT IIIa) the following wind limits shall apply:

Headwind 20kt

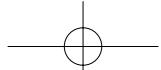
Tailwind 10kt

Crosswind 10kt

#### 1.18.2.2 由波音公司『737 Flight Crew Training Manual』中

##### Crosswind Landing Capability

Crosswind guidelines shown below were derived through analysis and



piloted simulation evaluations. These crosswind guidelines are based on steady wind (no gust) conditions. Due to the difficulty in modeling gust magnitude, duration, frequency and direction, gust additive to these guidelines is not provided. Discretion in evaluating and determining acceptable gust values is left to individual operators.

Aero studies were performed using a normal landing configuration, dry runway, with all engines operating, and engine out. The resulting crosswind guidelines are shown below:

#### Landing Crosswind Guidelines

Runway Conditions	Crosswind – Knots*
Dry	40***
Wet	40***
Standing Water/Slush	20
Snow – No Melting	35***
Ice – No Melting**	17

Note: Reduce crosswind guidelines by 5 knots on wet and contaminated runways whenever asymmetric reverse thrust is used.

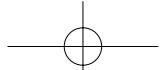
Note: With the yaw damper inoperative, do not exceed flaps 30 if crosswinds exceed 30 knots.

\*Winds measured at 10 meter tower height and apply for runway 45m or greater in width.

\*\*Landing on untreated ice or snow should only be attempted when no melting is present.

.....

( 737-600/700/800 )



\*\*\*Sideslip only (zero crab) landings are not recommended with crosswinds in excess of 20knots at 1.1 operating empty weight or 24 kts at maximum landing weight for flaps 30, or, 22 knots at 1.1 operating empty weight or 26 kts at maximum landing weight for flaps 40. This recommendation ensures adequate ground clearance and is based on using a maximum of 2/3 lateral control input for maneuver capability.

### 1.18.2.3 由波音公司『737-809 Operations Manual Volume 1』中

Chapter L : Limitations

Section 10 : Operating Limitations

Airplane General Operational Limitations:

Non-AFM (Airplane Flight Manual) Operational Information

Note: The following items are not AFM limitations, but are provided for flight crew information.

The maximum demonstrated takeoff and landing crosswind is 36 knots.

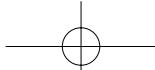
### 1.18.3 駕駛員訪談

#### 1.18.3.1 正駕駛訪談要點

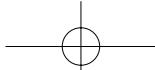
—我(正駕駛，以下皆同)在提示時告訴副駕駛，在下降過程中，他(副駕駛，以下皆同)可以繼續保持主飛，但我會視天氣情形隨時接替擔任主飛駕駛員。

—仰光飛台北的航程中，起飛、巡航、下降由副駕駛員擔任主飛駕駛員，進場、落地由正駕駛員擔任主飛駕駛員。

—我記憶中由 ATIS 得知：風 030/21-42，能見度 1,400 公尺，下雨。但未曾由 ATIS 或管制塔台收到大雨或積水的訊息。



- 因高雄小港機場濕跑道側風超出限制，備降場選用香港機場。
- 提示按中華航空公司進場提示卡實施：飛機情況正常；台北的NOTAMs提到滑行道施工；天氣情況，雲底高與能見度高於限制；餘油高於轉降香港加上進場額外所需最低油量；濕跑道風速限制 25 洩 / 時 (AOM 提及)，換算為 010/40 洩 / 時；濕跑道、跑道積水曾被提及但未收到相關資訊。
- 落地外型使用襟翼 30 度。
- 我有在側風濕跑道或夜間下雨情況中飛行的經驗，但不曾有在夜間、側風同時下雨的經驗；有一次颱風鄰近天氣情況，我在高雄進場時因風切而實施轉降。
- 在 50 吋到 30 吋時解除自動駕駛，沿跑道中心線準備平飄時，飛機向右飄使用左舵改正同時飛機停止飄滑。然後飛機向右（疑似陣風作用）同時煞車作用減低— 積水 / 水飄。使用左舵修正，飛機偏向跑道右側邊緣，反推力器置於最小位置。隨著速度減低，飛機軌跡開始移向跑道中心線，此時開始增加反推力器之推力，減低滑行速度。飛機情況呈現正常。
- 我相信塔台沒有告知跑道情況（濕）也沒有告知關於大雨或積水情形。
- 由跑道滑行時，我告知塔台我們可能撞擊一些跑道右邊的跑道邊燈；他們知道並要求我們換地面管制頻道。在地面管制頻道中我們被問到關於煞車與風切情況，我們報告落地時遭遇風切與煞車作用差。
- 副駕駛員個性和藹，會參與討論，英語能力相對比較好；他也知道，我是一個可以互相討論和提出意見的人。
- 進場情況穩定，但在飛機落地時，顯示 (indicate) 陣風增加到 50kts 左右同時下明顯的大雨。在落地和滑行時，情況變得惡化；光憑飛航駕駛員要在夜間靠目視判斷得知落地時的跑道情況是很困難的。
- 我相信我們的操作與中華航空公司所給的標準操作程序與限制是一致的。落地時惡化的情況，當我遇到水飄便無法保持方向。幸運的我控制飛機回到跑道中心線並將情形告知塔台，以向其他駕駛員示警。
- 我要求機務人員檢查飛機的損傷情形，並確認立即按事故程序報告，且確定包含所有的相關事項。



—我認為夜間下雨情況對駕駛員的視線有不良影響；同時，要判斷溼跑道的情形是很困難的。我們沒有收到「大雨」或「積水」的報告。

—許多駕駛員認為塔台與航管管制員所給的訊息不夠；或許塔台應將及時的側風訊息告知駕駛員，尤其在濕跑道的情況下。

### 1.18.3.2 副駕駛員訪談要點

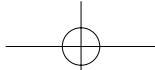
—我（副駕駛，以下皆同）曾與正駕駛員同組飛行2至3次。

—組員於台北時間10月31日1050時在台北公司報到，約1200時前到達飛機。約於1300時由中正飛仰光，本組前艙組員為ACM，坐商務艙，約1700時抵仰光（當地時間為1530時）。約18時由仰光飛中正機場，約2150時落地。

—飛行組員提示：一切按規定實施，由起飛至中正機場最後進場高度1,500呎前，由副駕駛員主飛(PF)；因天氣情況，至中正機場最後進場高度1,500呎後由正駕駛員主飛。備降場因高雄颱風而選擇香港。飛航高度33,000呎，沿途一切正常。

—本次飛行在中正機場05L跑道進場，高度1,700呎時，由正駕駛員接替主飛，繼續進場，襟翼使用30度，進場速度為160浬/時，自動煞車選用「2」位置，副駕駛員曾因雨建議用「3」位置，正駕駛員認為跑道夠長，而未採納該建議。天氣在記憶中為030風21浬/時，陣風34浬/時，能見度約500公尺下雨。落地前，高度約400至500呎時目視跑道，飛機機頭向左約有10度角度，正駕駛員曾提示使用自動駕駛與自動油門飛至50呎高度時，方解除自動駕駛；落地前一切正常，50呎解除自動駕駛，在距05L跑道頭1,000呎至1,500呎間偏右處觸地，觸地前由「蟹行」逐漸改出，觸地後瞬間飛機即向右偏出跑道，正駕駛員用大量左舵將飛機改回跑道；於進入N7滑行道前，正駕駛員曾在煞停飛機後向塔台報告該機剛才可能撞及跑道邊燈，塔台曾回答知道。之後，沿N7滑行道滑回停機坪。

### 1.18.4 中正機場航管人員訪談節錄



- AE838 在中正國際機場 05L 跑道降落後，曾於無線電中向塔台機場管制席報告：「Mandarin 838 COPY, WE MAY HAVE STRUCK SOME LANDING…SOME RUNWAY EDGE LIGHT, RIGHT HAND SIDE.」。該席答以：「Mandarin 838 ROGER.」
- 中正塔台機場管制席管制經過報告稱：「AE838 於落地後撞到跑道邊燈，當時並未聽清楚。之後，欲再求證時，因能見度突變，連續四架到場航機實施誤失進場。本人忙於與近場台協調誤失進場事宜，故而遺忘。」

中正近場管制塔台班務督導管制經過報告稱：「當時為夜班班務督導，並無來自塔台的有關 AE838 撞到跑道邊燈的報告。」

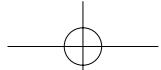
#### 1.18.5 中華航空公司與華信航空公司 737-800 租賃合約

中華航空公司（以下簡稱甲方）與華信航空公司（以下簡稱乙方）737-800 租賃合約第三次修訂本，該合約第一條摘錄如下：「本租約有效期間，甲方同意將乙架波音 737-800 型客機登記編號 B-18603（出廠序號為 29103）及該飛機配置之發動機、全部組件與機艙配備，依本租約交予乙方使用、收益，並提供駕駛艙組員執行乙方之飛航任務。」

#### 1.18.6 失事及重大意外事件通報作業

10月31日2150時發生事故，駕駛員隨後填寫組員報告，編號20001015，於11月1日0333時通報華信（詳附錄9），華信於11月1日0800時收到傳真文件，於11月2日1110時以傳真通報飛安會，內容敘述該機「落地後右輪壓跑道邊緣」（詳附錄10），依據航空器失事及重大意外事件調查處理規則，該情形非屬失事及重大意外事件定義範圍，飛安會當時認定該案為一般意外事件。

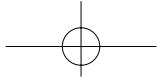
事發第二日11月1日0830，機長填寫另份但編號相同之組員報告陳報華航，內容敘述「疑似撞及數盞跑道邊燈」（詳附錄11），因該情形非屬失事及重大意外事件定義範圍，華航將本案列一般飛安事件處理，於當日0840時通報華信，0900時至機邊蒐證，0930時通報民航局並通知華航各單位召開調查會並與民航局共同進行QAR及



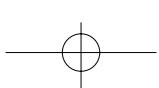
CVR 下載及分析工作。

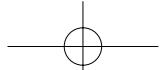
11月2日民航局、華航及華信人員赴中正機場勘查跑道邊燈狀況，發現05L跑道右側草坪有胎痕，經研判疑似AE838所留，隨即進行飛航資料紀錄器與座艙語音紀錄器之原始資料分析作業，拆解後之飛航紀錄器送回華航儀電工廠。

同日2317時，即該事件發生1小時27分鐘後，某外籍航空公司班機於中正機場失事。飛安會進行現場蒐證作業期間，得知偏出05L跑道之胎痕為AE838所留，於11月15日完成某外籍航空公司失事案件之現場蒐證作業後，至華航取得AE838飛航紀錄器後，開始解讀分析作業。但因上述原因，未能取得飛航紀錄器之原始資料。



此頁空白





## 第二章 分析

### 2.1 駕駛員與航管通訊作業

中正機場之終端資料廣播服務 (Automatic Terminal Information Service, ATIS)，每卅分鐘或有特別狀況時更新一次資料，該資料包含天氣資料及場站其它資訊等。(即時之風向、風速資料係由塔台管制員在頒發起飛或落地許可時提供予相關航空器。)

經查塔台錄音與該機座艙語音記錄抄件，AE838 初次與中正近場台聯絡時曾報告：「taipei approach mandarin eight three eight approaching flight level one five zero with lima」ATIS-LIMA為根據1319Z之選特天氣觀測報告(SPECI)，其內容為：02021G42 1200 R05/1400U R06/P1500 +RA SCT002 OVC005 21/21 Q1002 (2962) TEMPO 0600 +RA=（按+RA即為大雨）。該機駕駛員應了解此時中正機場天氣為強風、大雨、低雲幕、低能見度狀況。

該機在落地後向塔台管制員報告疑有撞及跑道邊燈情形，該管制員領知之後並無任何處置行動，後於管制經過報告中稱其當時忙於與近場台協調誤失進場事宜，故而遺忘。依據航管作業規定，遇有裝備故障或毀壞，管制員應儘速通知相關機務人員前往檢修，並於裝備故障記錄表登錄報修及修復時間。本案管制人員因業務繁忙情形下，而遺忘應儘速通知檢修人員，然場站資訊悠關起降航機之安全，應按標準作業程序作業，以免除人為疏失，使人為因素對航管作業影響減至最低。

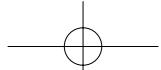
### 2.2 天氣

#### 2.2.1 風向風速計準確度校正

依據國際民航組織第三號附約，風向風速計量測誤差之許可範圍為：

風向： $\pm 10^\circ$

風速： $\pm 1$ 浬／時（風速10浬／時以下）



± 10% (風速 10 浬 / 時以上)

由中央氣象局的校正結果顯示，事故當時量測資料的準確度符合國際民航組織的規範（詳附錄 8）。

### 2.2.2 風向風速資料之錄存與風場分析

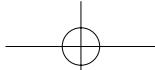
風向風速為一變化快速之天氣參數，為能較準確地分析事故當時跑道附近之風場變化，並與飛航資料記錄器之數據相互驗證，每秒鐘之瞬時風向風速紀錄為事故調查重要的參考資訊。中正機場氣象台之風向風速計能提供即時的風向風速顯示，但錄存之資料僅有每分鐘一筆之平均值，不足以提供適當之分析。

### 2.2.3 著陸前遭遇之風向風速資料

根據 1.7.3 表 6 FDR 記錄，該機飛航資料記錄每四秒一次之風向風速參數顯示，著陸前 8 秒時風速 37.5 浬 / 時，與著陸前 4 秒時風速 27.5 浬 / 時，二筆資料顯示 4 秒間風速減弱 10 浬 / 時；著陸前 4 秒時風速 27.5 浬 / 時，與兩主輪著陸後 1 秒時風速 37 浬 / 時，二筆資料顯示 4 秒間風速增強 9.5 浬 / 時；著陸前 3 秒與兩主輪著陸後 1 秒，二筆資料顯示 4 秒間，風向由 008 度轉為 343 度，此時飛機縱軸亦在改變，使飛機縱軸與風向夾角由左前 42 度來風變為左前 57 度來風，約 15 度之風向變化，陣風變化符合落地前塔台提供 42 浬 / 時之風速資料，至於風向與風速之變化率，無具體資料證明有急遽之變化。

### 2.2.4 天氣對航機事故之影響

AE838 抵台時即已收到颱風天氣報告，複於塔台頒布落地許可時再度收到陣風天氣的報告，與塔台通聯頻道亦曾傳出跑道潮濕 (runway wet) 之訊息，FDR 風速風向資料亦與駕駛員接收之天氣資訊吻合，亦即 AE838 進入的天氣是駕駛員所預期的狀



況，這包括了大雨、風速、風向、陣風、跑道狀況等。

駕駛員考量該天氣狀況是在飛機操作許可限制及本身可控制之能力範圍內，於是取消轉往備降機場而決定降落於中正機場。但於落地時卻發生主輪偏出跑道事件，誠如上述分析，天氣雖為影響之因素，但駕駛員於落地前即已決定將遭遇如此天氣，最後卻在其意料的天氣中發生意外的結果，由此研判，天氣因素應非造成本次事故之主要因素。

## 2.3 飛機之水飄及著陸後減速特性

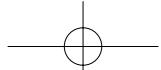
AE838於著陸時天氣下雨跑道有水，對於當時該機著陸時滾行之特性分析如下：

1. 依據CVR及FDR資料顯示該機著陸時重量為131,720磅。襟翼使用30度，進場速度為160浬/時，自動煞車選用「2」位置。
2. 該機著陸時最小水飄(hydroplaning)速度之計算：

對於飛機著陸階段是否遭遇水飄(hydroplaning)，美國空軍與航空暨太空總署曾發展一系列的研究。這些研究成果將水飄分為三類：動態水飄(Dynamic hydroplaning)，黏滯水飄(Viscous hydroplaning)，及還橡水飄(Rubber Re-version hydroplaning)。

假設B737-800的主輪胎壓於事故發生後量測取得，且該機著陸期間05L跑道的積水深達0.1英吋以上，則可能發生動態水飄的最小速度計算如下：

主輪胎壓(Psi) / 跑道積水達0.1英吋以上	最小動態水飄速度 $9\sqrt{\text{胎壓}} \text{ (浬/時)}$
205 (最大起飛重量175,000磅)	129
190 (最大起飛重量160,000磅)	124
187 (最大起飛重量156,000磅)	123
180 (最大起飛重量150,000磅)	121
168 (最大起飛重量140,000磅)	116



該機最大起飛重量限制為 172,500 磅，主輪著陸時地速為 139 趕 / 時，以正常胎壓 205 Psi 計算獲知，若 05L 跑道積水達 0.1 英吋以上時，該機地速超過 129 趕 / 時有發生動態水飄之可能。

該機煞車系統操作正常，黏滯水飄發生速度介於 7.7 倍至 9 倍 $\sqrt{\text{胎壓}}$ ，該機著陸時之地速高於此區間，故不會發生黏滯水飄。根據地面胎痕比周圍地面較為乾淨，無任何他物沾附，像似壓力水柱沖刷後之白色胎痕顯示，該機未發生還橡水飄。

### 3. 該機著陸後減速操作

- 襟翼使用 30 度，進場速度為 160 趕 / 時，自動煞車選用「2」位置。
- GMT13:50:14 時減速板 (speed brake) 固定於 50 度位置。
- GMT13:50:14 時左右兩側 Spoilers 固定於 36 度與 40 度之間位置。
- GMT13:50:17 時反推力裝置啟動（地速 116 趕 / 時），13:50:32 時反推力裝置解除（地速 47 趕 / 時）。

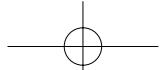
根據 B737-800 的飛航操作手冊，查詢該機於濕滑跑道 (Slippery runway, poor condition) 飛機重量 131,720 磅的情況下，有效煞停之跑道長度為 7000 吠 (7060+480-420-120)。根據 1.12 節現場測量資料獲知該機從 05L 跑道著陸開始，至偏出跑道右邊線後再回返跑道，其煞停直線距離約為 6300 吠，然大部分距離側滑於草地上，是故無法判定其減速及煞停動作之有效性。

因無當時 05L 跑道面之積水與胎壓量測紀錄，無法分析該機著陸後減速操作之實際特性，並從中證實動態水飄效應發生的機率。

## 2.4 航務相關作業

本次事故中，飛機於兩主輪同時著陸 3 秒後兩主輪偏出跑道，在跑道外前進了 1,680 吠 (11 秒) 後，再度進入跑道。依據所蒐得之相關事實，分析如後。

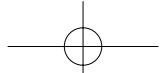
### 2.4.1 飛航操作紀錄



該機於 2149：50 時通過中信標台至 2150：14 時兩主輪偏出跑道之 14 秒期間，其時間、無線電高度、航向、與跑道中心線垂直距離、飛機滾轉姿態、駕駛盤滾轉輸入角度等資料分析詳表 7：

表 8 飛航資料表

HM:S	R/A	H	D	Roll Attitude	Control Wheel	Rudder Position
2149:50	218	042	-23	0.7/0/-0.5/-0.9	0.7/-13.01/1.76/-3.16	2.22/0.25/-0.32/-0.06
2149:51	219	042		-1.1/-0.5/-0.5/-1.1	1.05/8.79/-7.38/-22.15	0/1.27/1.21/1.27
2149:52	190	041	-29	-1.1/-0.2/0.7/0.7	-11.6/4.57/1.05/-14.06	0.95/0.57/-0.06/-0.57
2149:53	191	041		0.5/0.2/0/0.2	-13.36/-14.77/-12.6/-4.22	-1.46/-1.02/-1.65/-1.59
2149:54	168	042	-24	0.7/1.8/2.6/2.1	2.81/20.04/16.52/-0.35	-1.46/0.06/1.9/2.73
2149:55	168	042		0.5/-1.2/-1.8/-1.1	-15.47/-30.94/-15.12/1.05	0.44/-1.97/-2.22/-1.21
2149:56	146	042	-33	-0.9/-0.7/-0.7/-0.2	-13.36/-13.71/-17.23/0.7	-0.95/-1.71/0.06/0
2149:57	147	043		0.4/1.8/1.9/-0.2	0.35/16.17/12.3/-3.16	1.65/2.6/2.73/1.97
2149:58	131	042	-30	-3.2/-5.6/-6.9/-6.7	-21.09/-33.4/-32.34/-31.99	0.44/-2.6/-2.6/-1.65
2149:59	128	041		-6.2/-5.4/-4.7/-2.8	-31.64/-31.64/-31.64/-18.63	-1.08/-1.33/-1.97/-1.33
2150:00	95	042	-41	-0.5/1.9/3.9/6.2	-2.81/-3.52/13.38/29.18	0.44/1.02/2.6/2.79
2150:01	98	042		6.5/5.4/3.9/2.6	9.14/-6.68/-22.85/-18.98	2.79/2.03/-0.06/-1.14
2150:02	70	042	-109	2.6/3.3/4/4.2	-3.52/11.6/12.66/2.46	-1.08/-0.13/0.89/2.28
2150:03	72	043		4/4.4/4.4/4	-11.6/-5.62/-6.68/-0.35	1.4/1.46/0.51/-0.44
2150:04	42	044	-43	3.5/3.5/4/4.7	3.52/9.14/14.77/-10.2	0.82/0.76/1.78/2.79
2150:05	44	046		5.4/6.5/7.4/8.4	-0.7/-2.46/7.38/37.27	4.25/4/3.62/3.17
2150:06	25	048	-33	8.8 /7.9/6.5/6	30.94 /6.68/4.57/28.83	3.62/3.24/2.03/0.76
2150:07	26	050		6.3/5.8/5.3/4.4	31.64/30.63/10.2/9.84	2.73/1.02/0.82/0.82
2150:08	11	050.3	-20	4/3.7/2.8/1.2	17.23/23.91/-15.12/-34.8	-3.05/-2.47/-1.27/-2.68
2150:09	12	049		0.5/1.6/3/4.4	-33.75/-5.62/3.87/8.09	-4.5/-5.96/-4.69/-4.63
2150:10	2	047	13	4.9/5.3/5.1/4.7	-1.76/-7.03/-46.05/-20.04	-0.95/-1.02/-0.51/0.57
2150:11	2	043		4.9/4.2/1.9/-1.2	1.05/-4.22/-35.51/-37.62	-2.28/-2.03/-7.99/-14.21
2150:12	-4	040	51	-2.3/-2.5/-1.9/-0.7	-36.21/-29.88/-33.75/-14.41	-14.4/-14.27/-14.21/-13.58
2150:13	-4	039		-0.2/-0.2/-0.2/0	-23.2/-23.55/-26.02/-27.42	-12.63/-14.47/-9.33/-2.09
2150:14	-5	037	82	0.2/0/0.4/0.7	-22.15/-21.8/-15.47/-13.71	-8.12/-11.86/-13.51/-13.77



HM:S : 台北時間 (時分:秒)

R/A : 無線電高度 (呎)

H : 航向 (度)

D : 與跑道中線垂直距離 (呎. 正值為偏右, 負值為偏左. 每2秒記錄1次)

Roll Attitude : 飛機滾轉姿態 (度. 正值為向右傾, 負值為向左傾. 每秒記錄4次)

Control Wheel : 駕駛盤輸入滾轉角度 (度. 正值為向右傾, 負值為向左傾. 每秒記錄4次)

Rudder Position : 方向舵位置 (度. 正值為向左, 負值為向右. 每秒記錄4次)

#### 註 釋：

2149:50 時：開始通過中信標台

2150:03 時：解除自動駕駛

2150:03.5 時：通過 05 左跑道頭

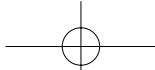
2150:08 時：航向接近平行跑道

2150:11.75 時：兩主輪同時著陸

2150:12.5 時：鼻輪著陸

2150:14 時：主輪偏出跑道

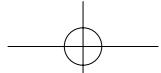
2150:02 時與跑道中心線垂直距離 D/-109 為一筆不正確原始紀錄資料，依據該機飛航資料記錄器中，2秒紀錄一次之左右定位台偏移紀錄資料計算獲得 2150:02 時，飛機仍在自動駕駛狀態中，其軌跡偏向跑道中心線左側 109 呎；依據當時每4秒紀錄一次之風向 2150:00 時為 004.9 度，2150:04 時為 004.6 度；與每4秒紀錄一次之風速 2150:01 時為 42 涅 / 時，2150:05 時為 37.5 涅 / 時；以及 2150:00 時、2150:02 時與 2150:04 時每2秒紀錄一次之偏移量 41 呎 / 109 呎 / 43 呎，比對這幾筆風向與風速紀錄間之變化不大，而 2150:02 時前、後之偏移率為 34 呎 / 秒與 33 呎 / 秒，在於此情形幾不可能，因此依據 2150:02 時左右定位台偏移紀錄資料計算所得之偏移「109 呎」位置為不正確之資料，故予以忽略。



## 2.4.2 駕駛員操作

依上述資料，該機在偏出跑道前24秒(2149:50時至2150:14時)之飛行操作情況分析如下(詳圖2.5.2-1 AE838落地軌跡分析圖及圖2.5.2-2 AE838著陸期間之高度、空速、地速、航向、姿態及減速裝置參數)：

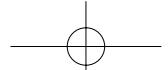
- 「2149:50時，開始通過中信標台」至「2150:03時，解除自動駕駛」之間13秒鐘時間，係在自動駕駛狀態，航向保持在042±1度，飛機坡度平均在2.1度之坡度。
- 2150:03.5時，通過05L跑道頭，於此之前的飛行軌跡均保持在跑道中心線偏左約20呎位置。
- 通過05左跑道頭之後，由2150:04.5時至2150:07.75時之間的3.25秒鐘，使用右舵；由2150:05.5時至2150:08.25時之間的2.75秒鐘，使用向右副翼，駕駛盤向右角度最大達37度，於此期間，該機一直保持向右傾的坡度，最大達到8.8度，由此顯示駕駛員使用操控飛機右坡度(坡度朝下風邊)之駕駛技術，將航向由跑道中心偏左位置轉向跑道中心線接近，此時又逢風力由37.5浬/時變化至27.5浬/時，駕駛員使用更大下風坡度使飛機有效改向跑道中心線；航向由043度改至050.3度(跑道方向為053度)，無線電高度表由2150:04時的44呎下降至2150:08時的12呎；此時駕駛盤向右、飛機姿態呈向右坡度、風力減弱、航跡向跑道中心線接近等跡象顯示，該機姿態與航向係在駕駛員掌握控制中。
- 2150:08時，飛機約於跑道中心線左側20呎，駕駛員開始使用左滾轉副翼與左舵，意欲保持修正後之航跡於跑道中心線上。
- 2150:10.5時，此時風速由27.5浬/時(側風為31.1浬)逐漸增強，駕駛員復又增量使用中之左滾轉副翼，但是飛機姿態仍保持右坡度，並未隨駕駛員之操作而發生有效反應。
- 2150:11.5時，駕駛員開始使用大量左舵，飛機縱軸由050度左轉到040度，此時風速變化至37浬/時(側風為33.1浬)，風向由008度的變化至343度，飛機姿態由右坡度回正，航跡通過跑道中線向右側偏移，飛機縱軸之調整亦無法改變飛機



偏移之航向。

- 2150:11.75 時，兩主輪同時著陸；0.75秒鐘後，即 2150:12.5 時，鼻輪著陸；鼻輪著陸 1.5 秒鐘後，即 2150:14 時，二主輪偏出跑道。2150：16 時，風速變化至 41.5 浬 / 時（側風為 40.3 浬），比對著陸後偏出跑道之胎痕，發現與著陸前偏側之航向有相當的連貫特性，應係落地前該機偏斜之慣性加上落地後之濕滑跑道使該機側偏滑出跑道右側。

綜上所述，該機駕駛員於大陣側風中使用自動駕駛進場，而自動駕駛系統保持航向於跑道中心線偏左 20 呎位置，至無線電高度 72 呎時駕駛員解除自動駕駛，並使用操縱滾轉坡度之駕駛技術來改正飛機位置，卻忽略了在大陣側風中維持蟹行角之重要性，加上自動駕駛解除時機過晚，使調整後之航跡與跑道中心線產生較大夾角，以致該機落地後因慣性加上跑道濕滑而偏出跑道（詳圖 17 落地過程軌跡分析圖及圖 18 AE838 著陸期間之高度、空速、地速、航向、姿態及減速裝置參數）。



AE838 班機於中正機場05L跑道落地過程軌跡分析圖

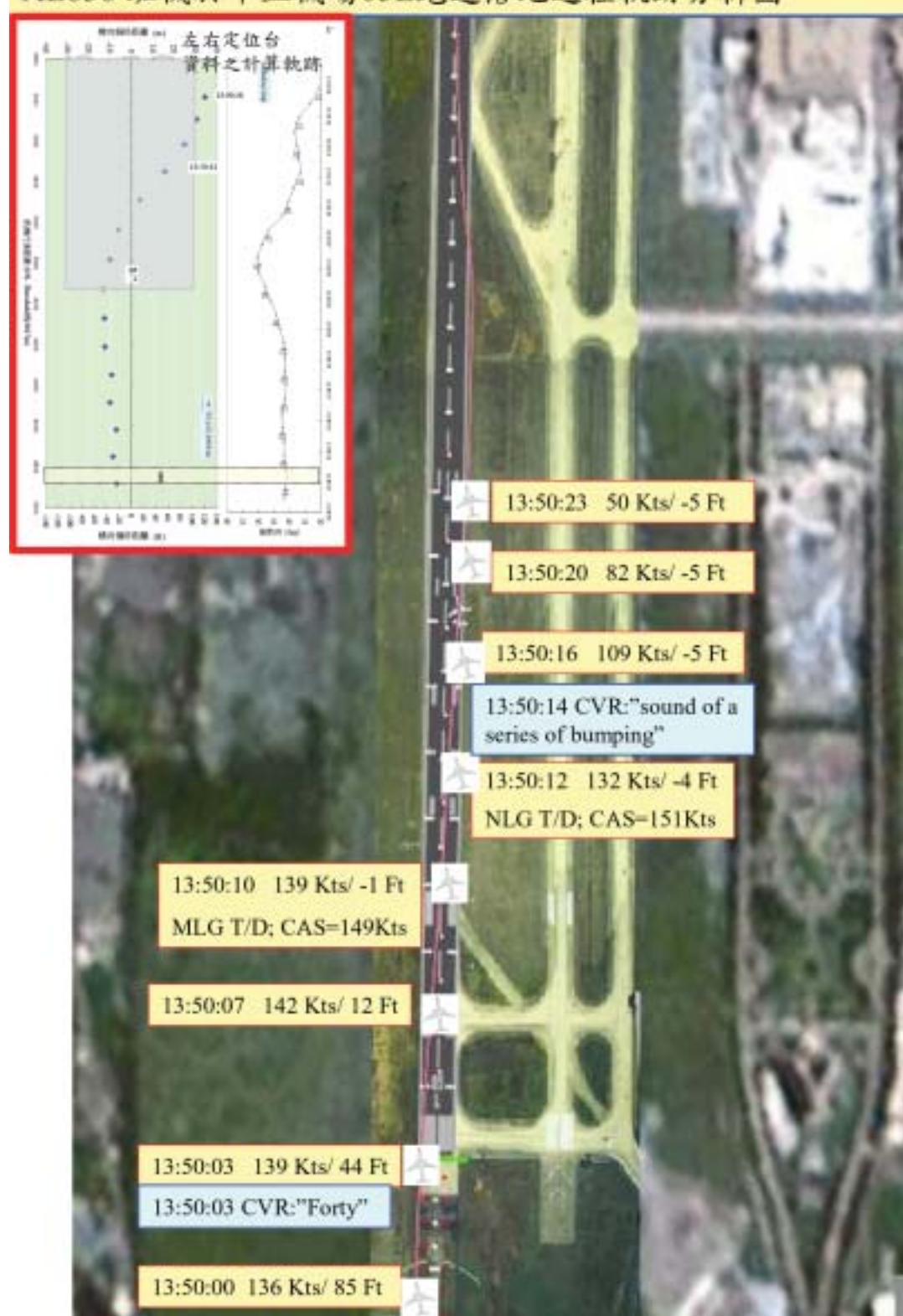


圖 17 落地過程軌跡分析圖

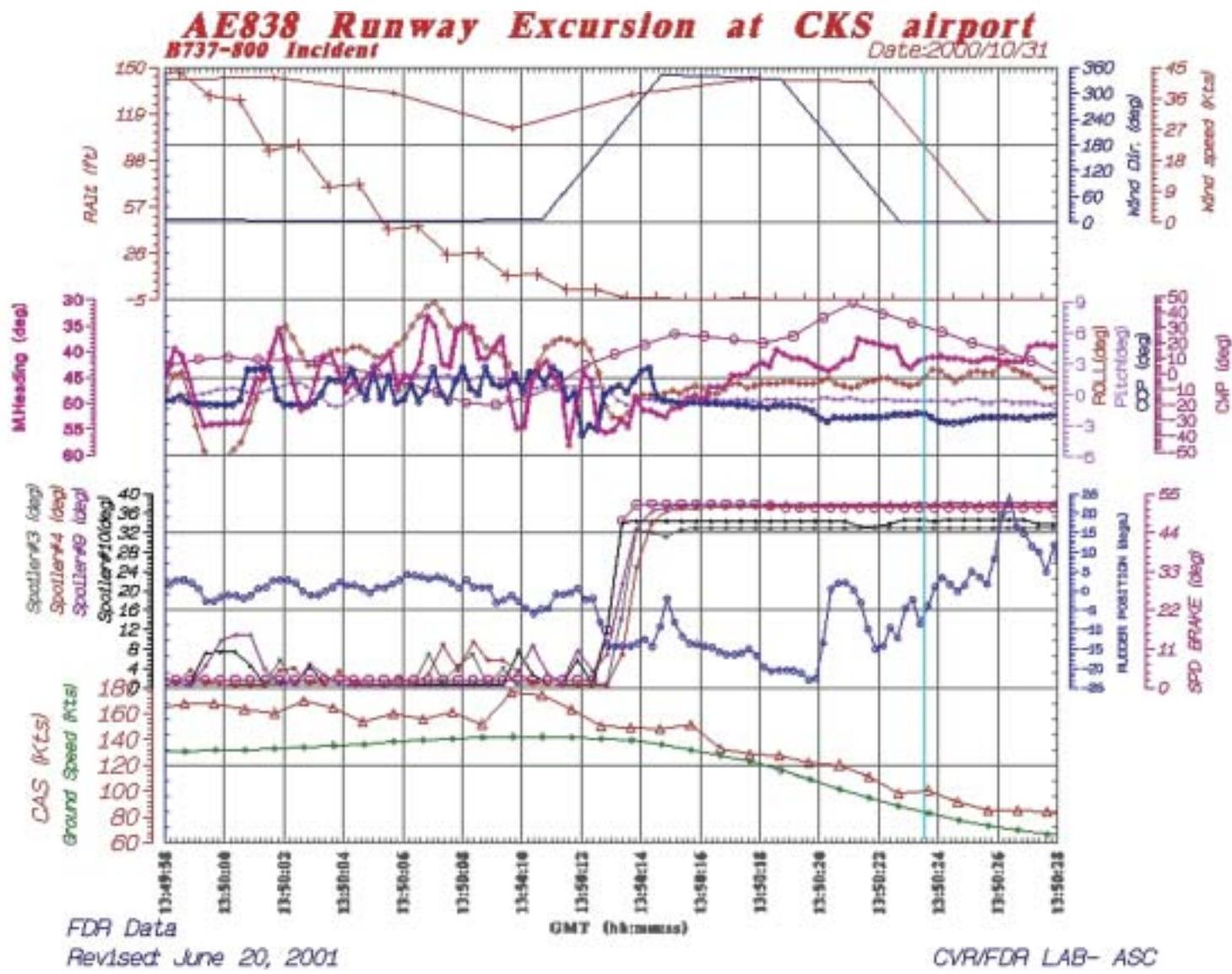
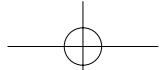


圖 18 著陸期間之高度、空速、地速、航向、姿態及減速裝置參數圖



## 2.4.3 側風落地技巧

### 2.4.3.1 波音公司該型機訓練手冊中之側風落地技巧

依據波音公司B-737-800型機飛行組員訓練手冊中，有關側風落地技巧之敘述：該型機在很濕滑的跑道上，使用「Crab」（蟹行法）落地，使用該法時，保持「the crosswind crab angle」（側風蟹行夾角）直至落地。另在大側風情形中，可以使用「Combining Crab and Sideslip」（蟹行與側滑混合法）落地，使用該法時，上風邊的主輪將先觸地，於該輪觸地後，開始稍增加下風邊的方向舵，同時用副翼保持機翼於水平的穩定姿態。該手冊所述之四種側風落地技巧中，皆無操控飛機產生向下風邊傾側的姿態。

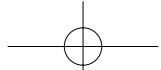
### 2.4.3.2 事故飛機之側風落地技巧

該機在通過跑道頭後，駕駛員操作飛機縱軸由原「蟹行法」之偏流角中改出轉向平行跑道，同時操控副翼與方向舵，使飛機姿態產生向右（下風邊）坡度，致飛機縱軸由 042 度轉向 050.3 度，幾乎平行跑道，復於著陸前將飛機縱軸再轉向 040 度落地。

該機落地時，跑道濕滑（大雨中）、風速 21 浬 / 時，最大陣風 34 浬 / 時。駕駛員在大雨、大側風情況中，操作飛機產生並保持下風向之坡度，不符合上述側風落地操作技巧；同時在大側風情形中，忽略了大陣側風的效應，於落地前操作飛機縱軸轉向平行跑道，將飛機原保持的側風蟹行夾角由 11 度減低至 2.7 度，航跡保持平行跑道之能力降低而迅速偏離。

### 2.4.3.3 事故飛機之操作技巧

大側風情況中飛機在已進入跑道後之絕對高度甚低時，使用大量的副翼操作飛機



並同時使用同為下風邊的方向舵，使飛機姿態右傾最大達到8.8度；該型機的飛航組員操作手冊中說明：落地時，若飛機坡度達到10度，外側襟翼與發動機罩有可能觸及地面。

綜上所述，該機駕駛員，於大陣側風情況中，在濕滑跑道落地前，使用不恰當的操作方式與姿態，在落地前2150:05時~2150:08時之3秒的操作中，減小了飛機縱軸與跑道中線的夾角（蟹行角, Crab Angle），導致該機在大陣側風中，航跡保持平行跑道之能力降低而迅速偏離，又落於濕滑跑道上，改正不及而偏出跑道。

#### 2.4.3.4 駕駛員側風落地之經驗

依據正駕駛訪談紀錄「我有在側風濕跑道或夜間下雨情況中飛行的經驗，但不曾有在夜間、側風同時下雨的落地經驗。」

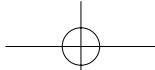
#### 2.4.4 駕駛員拒絕落地之決心

該駕駛員於落地前之低高度仍作大幅度的航向及姿態之調整，顯見該機已呈現不穩定姿態，加上風力助濫，於落地前幾乎呈現失控情形，駕駛員仍未下定決心拒絕落地(reject landing)，勉強落地，失去避免肇事之機會。

#### 2.4.5 自動駕駛解除之時機

該機自動駕駛於高度72呎時解除之後，仍需作大量航向及姿態調整之操作，終因反應時間及距離不足造成偏出跑道之結果，是故自動駕駛解除之時機若能有效提早，使駕駛員能有反應時間及飛行距離之裕度，或有使結果改善之可能。

#### 2.4.6 華航波音737-800型機AOM之內容與管理



該公司 AOM 中將側風落地技巧僅用 Crab 一種名稱訂之，而波音公司飛行組員訓練手冊中側風落地技巧分為 Sideslip、De-crab、Crab、Combining Crab and Sideslip 等四種方法，Crab 僅為其中名稱之一，但該公司 AOM 中未加註說明，閱讀時易致模糊與混淆。

該公司新進人員初訓時，有關飛航操作使用『Boeing 737-800 Operations Manual Volume 1』手冊，完訓後加入機隊飛行時則以該公司 AOM 為準。AOM 本身係將公司之政策及限制予以重新規定，以利駕駛員遵照執行；中華航空公司之 AOM 係由原「自強小組」之德航技術顧問撰寫後交該公司執行，現由該公司航務處負責增、修訂，但以本次事故為例，該公司並未融合波音公司相關手冊內容，致兩者對技術性要求事項不同，易致錯誤發生。

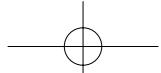
## 2.5 失事及重大意外事件通報作業

如駕駛員詳實填寫第一份組員報告，而華信也能迅速通報，則飛安會接獲通知後於進行確認作業時或許即可發現此為一偏出跑道之重大意外事件，進而立即進行調查，將不致失去獲得飛航紀錄器原始資料之機會。駕駛員通報華信之組員報告稱該機於濕滑跑道落地時可能遭遇風切，飛機偏向跑道右側邊緣，要求機務檢查飛機，但當時正逢某外籍航空公司於中正機場失事，中正機場內各相關單位均全力支援該事件搜救作業，以致延誤飛機檢查時機。

【航空器失事及重大意外事件調查處理規則】第三條：本規則所稱航空器重大意外事件……起飛或降落時發生之事故，例如落地過早、衝出或偏出跑道者。

第二份陳報華航之組員報告，雖填寫較為詳細，但從所述內容「…撞及數盞跑道邊燈…」判斷，該情形尚未構成失事及重大意外事件，華航遂依一般飛安事件處理，於取得飛航資料記錄器後，會同民航局進行 QAR 及 CVR 下載及分析工作。

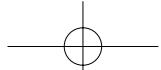
11月2日，民航局、華航及華信赴中正機場勘查跑道邊燈可能損壞狀況時，意外發現05L跑道右側草坪有胎痕，經研判疑似AE838所留胎痕，隨後即與民航局進行飛航資料紀錄器與座艙語音紀錄器之原始資料分析作業，最後證明偏出胎痕確為AE838



所為。求證過程中因無具體資料可資證明05L跑道右側草坪胎痕與AE838之關係，以致通報時機遭致延誤。

華航與華信因租賃合約而有事故通報權責之約定，雙方約定所有租賃飛機失事及重大意外通報為華信之責任，是故華航於接獲組員報告後及後續調查期間皆未通報飛安會。依據【航空器失事及重大意外事件調查處理規則】第七條：「航空器失事或重大意外於國境內發生者，航空器所有人、使用人、在附近空域飛航之航空器機長及得知消息之飛航管制機構，均應儘速通報飛安會…。」華航（航空器所有人）與華信（航空器使用人）之通報權責約定，未能符合上項規定，以致發生通報作業與該項規定不符之情形。

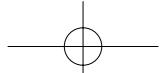
塔台管制員於接獲駕駛員無線電通報後如採取相關行動，通知中正機場航務組前往查看跑道邊燈情形或可提早發現該案為一偏出跑道之重大意外事件，而不致延誤調查時機。



## 第三章 結論

### 調查結果

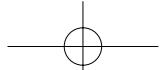
1. 飛航組員均持有合格證照。
2. 該機已執行全部適航指令，獲有適航證書。
3. 該機飛行記錄簿內無異常記載，載重與平衡均在允許限制範圍內。
4. AE838自仰光飛中正機場航程中，起飛、巡航、下降由副駕駛員擔任操控駕駛員，進場及落地由正駕駛員擔任操控駕駛員。
5. 當時台灣北部地區受到象神颱風影響，中正機場為大風、大雨之天氣，台北航空氣象中心曾發布中正機場之積雨雲顯著天氣報告、大風及颱風警報。
6. 該機落地時，風速為21浬/時，最大陣風為34浬/時，該天氣狀況符合華航B737-800型機規定之落地限制。
7. 駕駛員解除自動駕駛時機過晚，以致調整後之航跡與跑道中心線產生較大夾角。
8. 駕駛員在大陣側風天氣中進場，於著陸前7至4秒間，大幅操作副翼，使該機產生向下風邊之坡度，最大坡度曾達8.8度，此種側風落地操作技巧與操作手冊不符。
9. 該機在中正機場05L跑道1,771呎處中心線右側約30呎處兩主輪同時觸地，於2,439呎處兩主輪偏出跑道右側，於4,119呎處兩主輪返回跑道，鼻輪未曾偏出跑道道面。
10. 駕駛員於落地前，對該機作大幅之橫向操作，加上大陣側風及濕滑跑道影響，導致該機落地後繼續向右偏移，改正不及而偏出跑道。
11. 無從證實該機減速動作之有效性及動態水飄效應發生之可能。
12. 飛航資料記錄之風向風速參數為每四秒紀錄一次，無更精密資料查證風向與風速之變化率。
13. 該機在落地後向塔台報告疑似撞及數盞跑道邊燈，該台值班管制員領知之後並無處置行動。
14. 該機無實質損害，人員無傷亡，05L跑道右側兩盞邊燈遭輾壞。



15. 駕駛員若能詳實填寫第一份組員報告，華信若能迅速通報，則飛安會有取得飛航資料記錄器原始資料之可能。
16. 華航與華信之通報權責約定未能符合【航空器失事及重大意外事件調查處理規則】第七條之規定，以致發生與該項規定不符之情形。
17. 中正機場氣象台之風向風速計能即時顯示風向風速，但錄存之資料僅有每分鐘一筆之平均值，不足以提供調查分析所需。

### 可能肇因

1. 駕駛員在落地前，對該機作大幅橫向操控，減小了蟹行角（Crab Angle），使該機在大陣側風中，減小了頂風之向量，加上大雨天氣，濕滑跑道，導致該機落地後繼續向右側偏，改正不及而偏出跑道。
2. 駕駛員於最後進場階段，低高度作大坡度操作時，未下達決心拒絕落地，因而失去避免肇事之機會。
3. 駕駛員解除自動駕駛時機過晚，在反應時間及修正距離不足情況下，造成航跡與跑道中線產生過大夾角，加上大陣側風及跑道濕滑，導致該機落地後偏出跑道。



## 第四章 飛安改善建議

### 一致交通部民用航空局

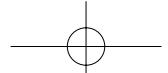
1. 檢視民航班業駕駛員在大陣側風、濕滑跑道上降落時，應具備的學理知識與操作技能，並具體加強訓練與考核。（ASR-01-07-001）
2. 考量管制人員在作業繁忙情況中易產生之人為疏失，檢視並修訂航管單位之作業程序，使能確實掌握重要資訊並適時執行通報作業。（ASR-01-07-002）
3. 增加機場氣象台之風向風速記錄，使之能提供每秒之瞬時資料，以利事故調查。（ASR-01-07-003）

### 一致中華航空公司

1. 針對在大陣側風、濕滑跑道上降落時駕駛員應具備的學理知識與操作技能，並具體加強訓練與考核。（ASR-01-07-004）
2. 於標準作業程序內訂定組員報告填寫之原則與要領並確實執行。（ASR-01-07-005）
3. 確實執行失事及重大意外事件通報作業程序。（ASR-01-07-006）

### 一致華信航空公司

1. 確實執行失事及重大意外事件通報作業程序。（ASR-01-07-007）



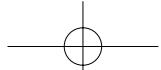
## 附 錄

## 附錄 1 - 座艙語音記錄器 (CVR) 抄件

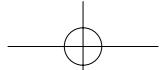
Legend for AE838 CVR Transcript

CAPT	Occupied left hand seat, Captain
F/O	Occupied right hand seat, First Officer
CAM	Cockpit area microphone
APP	Radio transmission from Taipei Approach Control
TWR	Radio transmission from CKS Airport Tower Controller
GND	Radio transmission from CKS Airport Ground Controller
CI688	Call sign of China Airlines flight 688
VN924	Call sign of Vietnam Air flight 924
TG630	Call sign of Thai Airways flight 630
.....	Unintelligible

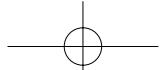
ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:24:58	CAPT	...twenty one degree, one zero zero two
13:25:02	F/O	Thank you Sir.
13:26:50	CAPT	Auto brake two
13:26:53	F/O	Approach check list
13:26:55	CAPT	Approach list...cabin control
13:26:58	F/O	check
13:27:00	CAPT	start switch
13:27:02	F/O	( Continue check list with captain )
13:32:19	CAM	Mandarin eight three eight turn left heading zero four zero
13:32:22	CAPT	Left heading zero four zero Mandarin eight three eight
13:32:33	CAM	( Sound of 511 hz tone )
13:32:39	CAM	Mandarin eight three eight contact Taipei approach one two five point one good evening
13:32:43	CAPT	One two five point one leaving Mandarin eight three



ATC UTC	SOURCE	CONTENT
		eight
13:32:50	CAPT	Taipei approach Mandarin eight three eight approaching flight level one five zero with limma
13:32:55	APP	Mandarin eight three eight Taipei QNH one zero zero two direct to Karan descend and maintain four thousand runway zero five left
13:33:04	CAPT	Direct Karan descend four thousand Mandarin eight three eight
13:35:33	CAPT	Eh the weather is clear
13:35:35	F/O	Yah
13:35:36	CAPT	Aa..just heavy rain from the cloud ..mile with radar off
13:35:41	F/O	Yes
13:37:04	CAPT	This is the runway turn off light
13:37:06	F/O	Yes
13:37:08	CAPT	..give us visibility
13:37:22	APP	Mandarin eight three eight to reduce speed to two hundred proceeding traffic ten miles ahead approach zero five left
13:37:28	CAPT	Speed two hundred Mandarin eight three eight
13:38:13	CAPT	Check flap one and ..
13:38:14	F/O	Flap one
13:38:34	F/O	Flap five
13:39:10	APP	Mandarin eight three eight to reduce speed to one seven zero cross Karyn ..four thousand clear ILS runway zero five left approach
13:39:16	CAPT	Speed one seven zero cross Karyn four thousand clear ILS DME runway zero five left Mandarin eight three eight
13:40:17	APP	Mandarin eight three eight cancel approach plan fly heading zero, correction flight heading one two zero vector for spacing maintain four thousand
13:40:28	CAPT	Mandarin eight three eight we can reduce speed one six zero knots
13:40:34	APP	Mandarin eight three eight still heading one two zero vector for spacing
13:40:40	CAPT	Confirm left heading one two zero
13:40:42	F/O	Left

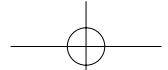


ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:40:43	APP	Mandarin eight three eight negative turn right heading one two zero maintain four thousand
13:40:47	CAPT	Eh right heading one two zero Mandarin eight three eight
13:41:42	APP	Mandarin eight three eight turn left heading zero two zero to intercept localizer runway zero five left
13:41:47	CAPT	Left heading zero two zero intercept localizer zero five left Mandarin eight three eight
13:42:38	APP	Mandarin eight three eight twelve miles from outer marker descend and maintain two thousand until establish clear ILS runway zero five left approach
13:42:47	CAPT	Maintain two thousand until establish ILS zero five left Mandarin eight three eight
13:43:58	APP	Mandarin eight three eight contact Taipei tower one two nine point three
13:44:02	CAPT	One two nine point three Mandarin eight three eight
13:44:12	CAPT	Taipei Tower Mandarin eight three eight twelve DME ILS zero five left
13:44:18	TWR	Mandarin eight three eight Taipei tower runway zero five left wind zero two zero at two four gust three seven QNH one zero zero two report outer marker.
13:44:27	CAPT	One zero zero two Mandarin eight three eight
13:44:37	F/O	Gear down
13:44:37	CAPT	Gear down
13:44:42	CAM	( Sound of 512HZ tone )
13:44:42	F/O	Flap fifteen
13:44:44	CI688	Taipei tower Dynasty six eight eight, request runway condition
13:44:47	TWR	Dynasty...Dynasty six eight eight...runway is wet and wind zero two zero at two four gust three seven clear to land
13:44:58	CI688	Clear to land Dynasty six eight eight, thank you
13:45:08	F/O	Flap thirty
13:45:10	CAPT	Flap thirty
13:45:14	F/O	Final checklist
13:45:15	CAPT	Final check
13:45:16	CAPT	Speed brake
13:45:18	F/O	Arm green light

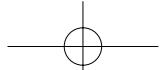


## 附 錄

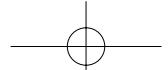
ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:45:19	CAPT	Gear
13:45:20	F/O	Down three green
13:45:20	CAPT	Down three green
13:45:21	CAPT	Flap
13:45:21	F/O	Thirty green line
13:45:21	CAPT	Thirty green line
13:45:23	CAPT	Final checklist complete.
13:45:24	F/O	Thank you Sir.
13:45:27	CAPT	Remaining fifteen er
13:45:40	F/O	Glide slope capture, go around attitude three thousand
13:45:49	F/O	Yah
13:46:33	CAPT	Ok..I'm gonna reduce two knots
13:46:35	F/O	Yes
13:46:57	CAPT	OK What is going on.
13:47:05	CAPT	Ok I have control.
13:47:08	F/O	You have control.
13:47:26	CAPT	Have we have report outer marker
13:47:29	F/O	...
13:47:30	CAPT	We have to report at outer marker
13:47:31	F/O	Outer marker
13:47:41	CAM	Sound of click
13:47:45	TWR	Mandarin eight three eight runway zero five left wind zero one zero at two one gust three four clear to land.
13:47:51	F/O	Clear to land Mandarin eight three eight
13:47:53	CAM	Sound of outer marker tone
13:47:55	F/O	Clear to land
13:47:55	CAPT	Now OK. cross wind left two five
13:47:58	F/O	Yes
13:48:00	CAPT	Outer marker ILS check
13:48:01	F/O	Outer Marker one thousand five hundred check.
13:48:24	F/O	One thousand baro
13:48:43	F/O	Speed in ...
13:48:47	CAPT	Deselect speed



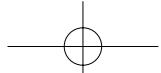
ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:48:48	F/O	Deselect speed
13:49:15	CAM	Five hundred
13:49:24	CAM	Four hundred
13:49:26	F/O	Runway insight ahead ..one o'clock
13:49:29	CAPT	Continue the course.
13:49:32	F/O	One o'clock
13:49:40	CAPT	Approaching minimum.
13:49:41	F/O	Approaching minimum.
13:49:43	F/O	Minimum.
13:49:43	CAM	Minimum.
13:49:44	CAM	( Sound of middle marker toner )
13:49:44	CAPT	Continue
13:49:46	CAM	Two hundred
13:49:54	CAM	( Sound of the inner marker tone )
13:49:55	CAM	One hundred
13:49:58	CAM	Sound of the auto-pilot disengaged
13:49:58	CAM	Fifty
13:49:59	CAM	Forty
13:50:01	CAM	Thirty
13:50:02	CAM	Twenty
13:50:04	CAM	Ten
13:50:06	CAM	( Sound of spoiler lever up )
13:50:11	CAM	( Sound of a series of bumping )
13:50:27	F/O	....flaps up
13:50:45	TWR	Mandarin eight three eight via turn right via high speed November seven cross runway zero five right contact ground one two one point seven good night.
13:50:53	CAPT	I have radio
13:50:55	F/O	You have radio
13:50:56	CAPT	Madarin eight three eight copy we may have strike some landing, some runway edge lights right hand side.
13:51:05	TWR	Mandarin eight three eight roger.
13:51:17	CAPT	OK. Contact ground.
13:51:19	F/O	Er....



ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:51:25	F/O	Ground Mandarin eight three eight runway vacated on November seven.
13:51:29	GND	Mandarin eight three eight Taipei ground join taxi way November seven to bay Alpha one zero.
13:51:32	CAPT	Mandarin eight three eight advised the cross wind is strange on runway zero five left
13:51:36	F/O	November seven bay Alpha one zero Mandarin eight three eight
13:51:40	TWR	Mandarin eight three eight thank you contact ground one two one point seven
13:51:43	GND	Confirm encounter any windshear at final thanks
13:51:46	CAPT	Negative
13:51:47	F/O	Yes...we encounter windshear.
13:51:55	GND	Mandarin eight three eight
13:51:58	F/O	Mandarin eight three eight go ahead.
13:52:00	GND	請問五邊有沒有遇到風切.
13:52:03	F/O	We encounter wind shear.
13:52:04	CAPT	After crab taxi direction
13:52:06	F/O	Ok
13:52:08	F/O	November seven Alpha ten
13:52:10	F/O	November seven Alpha ten
13:52:10	CAPT	Alpha ten November seven
13:52:22	GND	Mandarin eight three eight report braking action.
13:52:26	F/O	Braking action.
13:52:29	CAPT	er..braking action...medium, medium to poor
13:52:31	GND	華信 eight three eight 塔台
13:52:35	F/O	塔台請講
13:52:36	GND	教官請提供一下那個的 五邊風切資料還有那個煞車的 Information.
13:52:41	CAPT	That poor.
13:52:42	CAPT	Braking action poor.
13:52:44	F/O	Braking action poor.
13:52:46	F/O	五邊有短暫的風切.
13:52:49	GND	Roger
13:52:50	F/O	Windshear we encounter wind shear, right



ATC UTC	SOURCE	CONTENT
13:52:54	CAPT	Yeh 對 windshear.
13:52:57	CAPT	Windshear from left side
13:53:01	TWR	Runway zero five left wind zero one zero at one nine gust four five QNH one zero zero two continue approach.
13:53:10	TWR	Vietnam nine two four for information, brake action poor
13:53:16	VN924	Nine two four
13:53:34	F/O	APU available
13:53:36	CAPT	On bus.
13:54:57	CAPT	This is alpha
13:54:59	F/O	Ten
13:55:01	F/O	Alpha one to Alpha nine, Alpha ten Alpha ten
13:55:02	VN924	Vietnam nine two four We are go around
13:55:04	F/O	Marshall that way
13:55:06	F/O	Go around look
13:55:08	F/O	Oh, no sir, you have good skill ha
13:56:00	TWR	Thai six three zero do you have category two license
13:56:05	TG630	Say again please
13:56:06	TWR	Thai six three zero clear ILS runway zero five left category two approach and clear to land runway zero five left, wind zero one zero at one seven gust two nine
13:56:19	TWR	Thai six three zero for information runway zero five left RVR five hundred meters variable eight hundred meters
13:56:26	TG630	Thai six three zero
END		



## 附錄 2 – 側風落地技巧之相關敘述

1 由中華航空公司『**737-800Airplane Operations Manual**』中：

### **3.20.60/7 LANDINGS: Crosswind Landing:**

#### **CRAB TECHNIQUE:**

On final approach, a crab angle is established with wings level to hold the airplane on the desired course. Application of downwind rudder is started just prior to touchdown to eliminate the crab and align the airplane with the runway centerline.

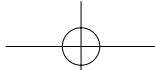
As the rudder is applied, the upwind wing will sweep forward, developing roll. Compensate this roll effect by simultaneous application of aileron into the wind. The touchdown is made with cross controls. These control inputs can be held nearly constant during touchdown and start of landing roll.

Touchdown may be made with the upwind wheels touching down first.

In the event the crosswind component necessitates a large crab angle, it may be necessary to combine the crab method with a sideslip.

On very slippery runways the crosswind crab angle should be maintained to touchdown. Allowing the airplane to touch down without removing the crab angle will reduce drift toward the downwind side of the runway on wet or icy runways. Autospilers and autobrakes will operate sooner when all main gear touchdown simultaneously, thus establishing main gear crab effect sooner, and reducing pilot workload.

2 由波音公司『**737 Flight Crew Training Manual**』中：



## Chapter 4: Holding, Approach and Landing

### Crosswind Landing

Four methods of performing crosswind landings are presented. They are the sideslip, de-crab technique (with removal of crab in flare), crab technique and combination crab/sideslip technique. When a crab is maintained during a crosswind approach, offset the flight deck on the upwind side of centerline so that the main gear touches down in the center of the runway.

#### Sideslip (Wing Low)

The sideslip crosswind technique aligns the aircraft with the extended runway course so that main gear touchdown occurs on the runway centerline.

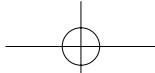
The initial phase of the approach to landing is flown using the crab method to correct for drift. Prior to the flare the airplane centerline is aligned on or parallel to the runway centerline. Downwind rudder is used to align the longitudinal axis to the desired track as aileron is applied into the wind to prevent drift. A steady sideslip is established with opposite rudder and low wing into the wind to hold the desired course.

Touchdown is accomplished with the upwind wheels touching just before the downwind wheels. Overcontrolling the roll axis must be avoided because overbanking could cause the engine nacelle or outboard wing flap to contact the runway. (See Ground Clearance Angles - Normal Landing charts, this chapter.)

Properly coordinated, this maneuver will result in nearly fixed rudder and aileron control positions during the final phase of the approach, touchdown, and beginning of the landing roll.

#### De-Crab during Flare

The objective of this technique is to maintain wings level throughout the approach,



flare, and touchdown. On final approach, a crab angle is established with wings level to maintain the desired course. Just prior to touchdown while flaring the airplane, downwind rudder is applied to eliminate the crab and align the airplane with the runway centerline.

As rudder is applied, the upwind wing will sweep forward, developing roll. Hold wings level with simultaneous application of aileron control into the wind. The touchdown is made with cross controls and both gear touching down simultaneously. Throughout the touchdown phase upwind aileron application is utilized to keep the wings level.

### **Crab**

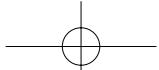
On very slippery runways the crosswind crab angle may be maintained to touchdown. This will reduce drift toward the downwind side when touching down. Since the aircraft does not have to be de-crabbed, pilot workload is reduced. Proper rudder and upwind aileron must be maintained to ensure directional control is maintained.

On slippery runways, crosswind capability is a function of runway surface conditions, airplane loading and pilot technique.

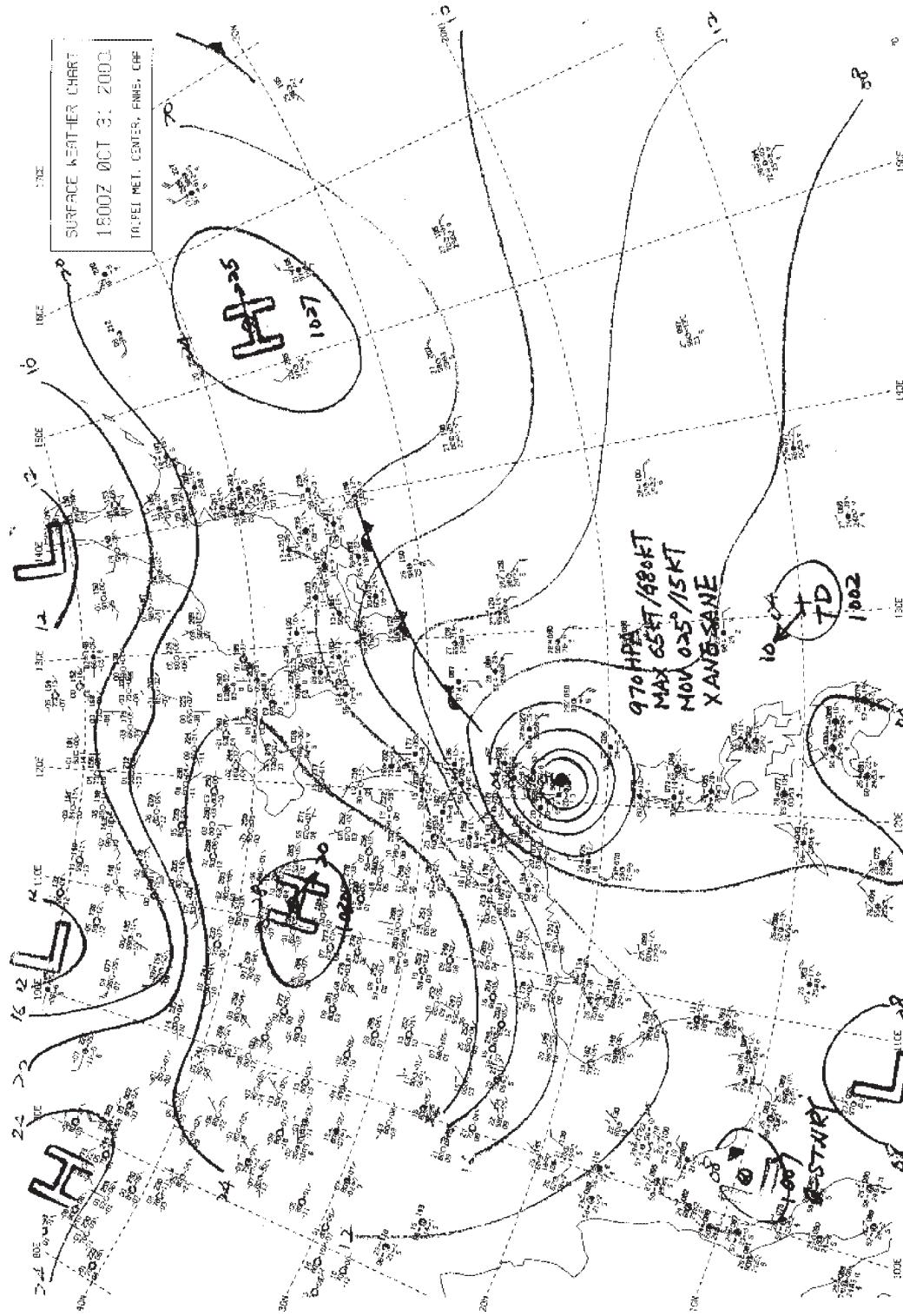
The airplane can land using crab only (zero side slip) up to the landing crosswind guideline speeds. (See the landing crosswind guidelines table, this chapter)

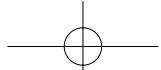
### **Combining Crab and Sideslip**

It may be necessary to combine crab and sideslip during strong crosswinds. Main gear touchdown is made with the wing low and crab angle applied. As the upwind gear touches first, a slight increase in downwind rudder is applied to straighten the nose. A simultaneous application of aileron is applied to maintain wings level.



附錄 3 - 1353 UTC 時之地面天氣分析圖

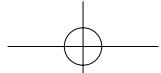




## 附 錄

### 附錄 4 - 顯著天氣報告 (SIGMET)

```
-----  
FILE :-- XAPTN\DATA\OCN-414.DIN  
SIZE : 200 bytes (LFSR = 603689)  
*** Top of message ***  
BWX1443 311251  
GG RCTPYMYX  
311243 RCTPYMYX  
WSC131 RCTP 311300  
RCTP-SIGMET 04 VALID 311300/311700 RCTP-  
SPIRAL CB/TS OBS AND FGST IN TAIPEI FIR S OF 27N  
CH TOP 45000FT NOV NNE 10KT INTSGE  
  
*** End of message ***
```



## 附錄 5 - 大風警報

## 大風警報文 (312231L)

氣象中心建議警報：  
電報內容：SMC RCTP 311454Z 311300Z/311700Z MFT TO TROPICAL DEPRESSION 03T. RCTP 0400Z 0100Z TO 0500Z 201T TO 301T. GHOST SMC (UAE) 03121745/71.

進步天氣服務網ISS 072(L) 311319 311337 02021642 2200 R05/140N R06/2150 65-4A EST002 010005/8 21 3/22 2 38% 01002 010002 01(CS02) TEMP0 0300 -RA= 電報內容: ASC120 RCTP 311318 SPECI RCTP 311318 0221642KT 1200 R05/140W R06/140W R08/P150 +RA SMC02 000005 21/21 Q0002 (42362) TEPO 0600 -RA= (UAE) 03121947/72

進步天氣服務網ISS 073(0) 311323 311332 02022042 1200 R05/10300 R06/04000 65-4A EST002 010005/8 21-4/21 3 92% 01002 010002 01(CS02) NS R005 TEPO 0600 -RA= 電報內容: SMC120 RCTP 311323 METAR RCTP 311323 02022042KT 1200 R05/10300 R06/04000 +RA SMC02 000005 21/21 Q0002 (42360) NS R005 TEPO 0600 -RA= (UAE) 03121947/72

進步天氣服務網ISS 074(N) 311345 311345 010305/8 0600 R05/08000 R06/10000 65-4A EST002 010005/8 21-5/22 4 98% 01003 01003 01(CS02) IS RW05 TEPO 0600 +RA= 電報內容: ASC120 RCTP 311345 SPECI RCTP 311345 010305/8 0600 R05/08000 R06/10000 +RA SMC02 000005 22/21 Q0002 (42362) NS R005 TEPO 0600 +RA= (UAE) 03121947/72

因雷雨而停飛機場台王無急台 創立國際體育系統 華南同業公司(新嘉坡) 瑪麗亞特 33-10-31日晚上 機場停飛 0000 及 2231031-0000  
-天氣資訊網ISS 075(0) 311348 311348 010305/8 0500 R05/08000 R06/08000 65-4A EST002 010005/8 22-5/21 5 98% 01002 01002 01(CS02) IS RW05- 電報內容: ASC120 RCTP 311348 SPECI RCTP 311348 010305/8 0500 R05/08000 R06/08000 +RA SMC02 000005 22/22 Q0002 (42361) IS RW05= (UAE) 03121948/75

進步天氣服務網ISS 076(0) 311353 311353 010305/8 0500 R05/04500 R06/04500 65-4A EST002 010005/8 21-7/21 5 98% 01002 01002 (42360) IS RW05= 電報內容: SMC120 RCTP 311353 SPECI RCTP 311353 010305/8 0500 R05/04500 R06/04500 +RA SMC02 000005 22/22 Q0002 (42360) IS RW05= (UAE) 03121948/75

進步天氣服務網ISS 077(0) 311359 311400 010305/8 0500 R05/0450 3000 R06/04500 65-4A EST002 010005/8 21-1/21 0 98% 01002 01002 (42360) IS RW05= 電報內容: SMC120 RCTP 311400 METAR RCTP 311400 010305/8 0500 R05/04500 R06/04500 +RA SMC02 000005/8 21/21 Q0002 (42360) IS RW05= (UAE) 03121948/75

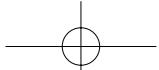
半島上天氣服務網ISS 078(0) 311423 311423 020306/8 0330 R05/04500 R06/04500 65-4A EST002 010005/8 20-5/20 3 98% 01002 01002 (42360) IS RW05= 電報內容: ASC120 RCTP 311423 METAR RCTP 311423 020306/8 0330 R05/04500 R06/04500 +RA SMC02 000005 21/20 Q0002 (42360) IS RW05= (UAE) 03122232/72

氣象中心建議警報：  
電報內容：SMC RCTP 311452 211652Z DUE TO TROPICAL DEPRESSION 03T. RCTP 0400Z TO 0500Z 201T TO 451T GHOST 70T. (UAE) 03122315/73

進步天氣服務網ISS 080(S) 311440 311440 02035/8 0800 R05/08000 65-4A EST002 010005/8 21-5/20 4 98% 01002 01002 (42360) IS RW05 NOSTD= 電報內容: SMC120 RCTP 311440 SPECI RCTP 311440 02035/8 0800 R05/08000 +RA SMC02 000005 21/20 Q0002 (42360) IS RW05 NOSTD= (UAE) 03122405/73

進步天氣服務網ISS 081(M) 311454 311454 02035/8 0900 R05/04500 R06/04500 65-4A EST002 010005/8 20-5/20 4 98% 01001 01001 01(CS02) IS RW05 NOSTD= 電報內容: ASC120 RCTP 311454 SPECI RCTP 311454 02035/8 0900 R05/04500 R06/04500 +RA SMC02 000005 21/20 Q0002 (42360) IS RW05 NOSTD= (UAE) 03122405/73

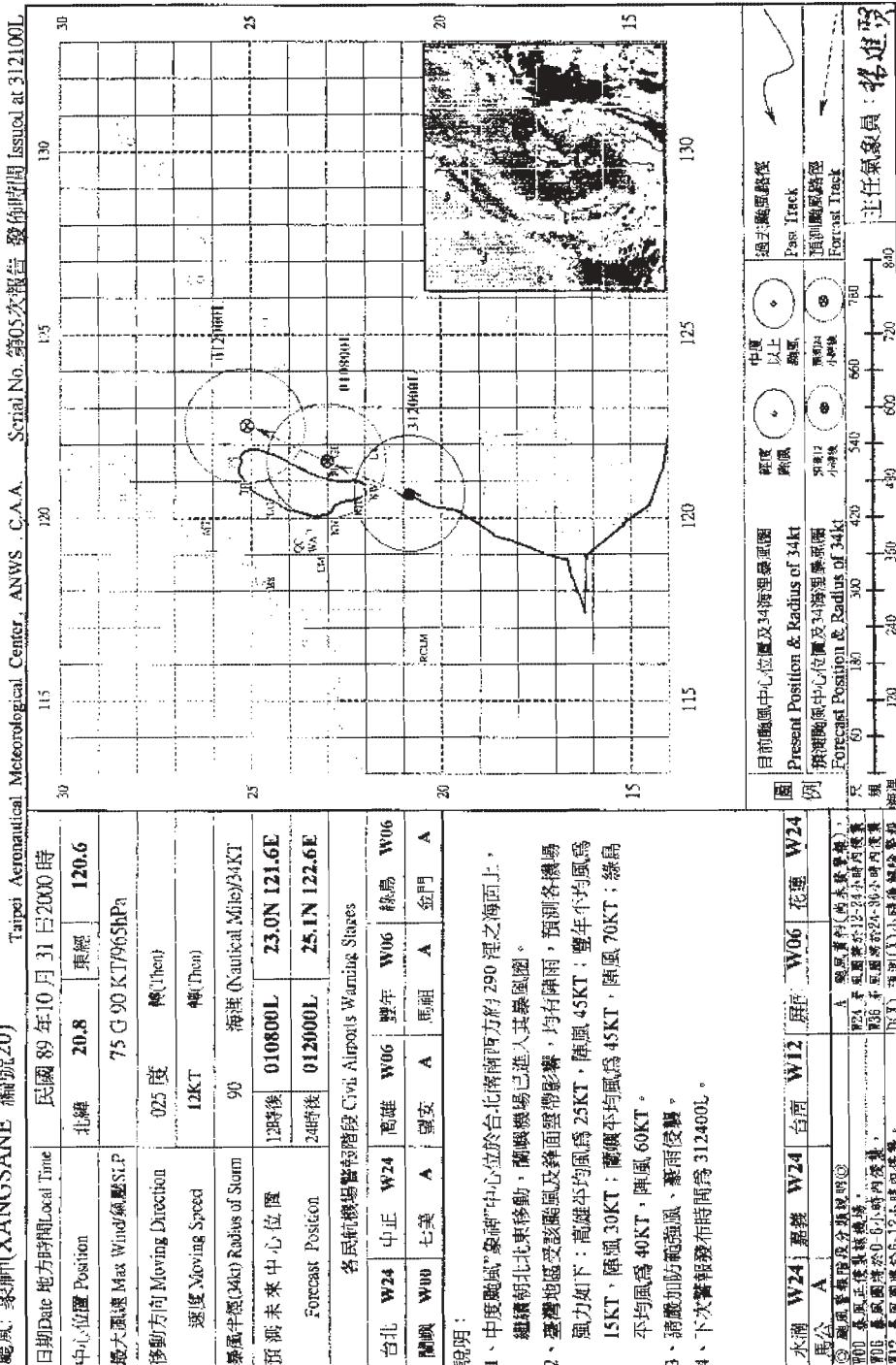
## 大風警報

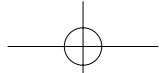


## 附錄 6 - 颱風警報

## 民用航空局飛航服務總台北航空氣象中心颱風警報單

颱風：象神(XANGSANE 編號20) Taipei Aeronautical Meteorological Center, ANWS C.A.A. Serial No. 第03次報告 發佈時間 Issued at 312100L

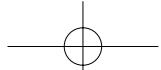




## 附錄 7 - 地面天氣觀測紀錄

(報文1031)

民航局飛航服務總台中正氣象台 89年10月 311100Z ~ 311500Z T T Y 發送報文內容  
流水號 類 編號序號 電報文時間Z 登錄時間(LOCAL) 發報者 報文內容  
55 1 055 (Y) 311059 311100 891031185959 SZ 02013G23KT 0800 R05/0900N  
R06/1100N +RA SCT002 OVC004 23/23 Q1004(A2967) TEMPO 0600 +RA RMK QFF 1005.0H  
PA= 56 3 056 (Z) 311104 311104 891031190453 SZ 02012G22KT 1200 R05/1200U  
R06/P1500 RA SCT002 OVC004 23/23 Q1004(A2967)=  
57 4 057 (A) 311109 311108 891031190921 SZ 02012G22KT 1600 RA SCT003  
BKN006 OVC012 23/23 Q1004(A2967)=  
59 4 059 (B) 311115 311114 891031191614 SZ 02015G29KT 1000 R05/0900D  
R06/1300D +RA SCT003 BKN005 OVC012 23/23 Q1004(A2967)=  
60 4 060 (C) 311124 311124 891031192434 SZ 03016G26KT 1500 RA SCT003  
BKN005 OVC012 23/23 Q1004(A2967)=  
61 2 061 (D) 311128 311130 891031192823 SZ 03016G26KT 1500 RA SCT003  
BKN005 OVC012 23/23 Q1004(A2967) TEMPO 0600 +RA SCT002 OVC004=  
62 4 062 (E) 311151 311150 891031195127 SZ 03019KT 1200 R05/1000D R06  
/1200D +RA SCT002 OVC004 23/22 Q1004(A2966)=  
63 4 063 (F) 311156 311155 891031195626 SZ 03018G28KT 1600NE RA SCT00  
2 OVC004 23/22 Q1003 (A2964) TEMPO 0600 +RA=  
64 1 064 (G) 311158 311200 891031195848 SZ 03018G28KT 1600NE RA SCT00  
2 OVC004 23/22 Q1003(A2964) TEMPO 0600 +RA RMK QFF 1004.0HPA=  
65 11 065 311158 311200 891031195849 SZ 11116 80318 10225 20223 30  
010 40040 58006 60242 76366 887// 333 10240 555 30328 83702 88704 00028=  
66 2 066 (H) 311228 311230 891031202821 LW 02018G34KT 1600 RA SCT002  
OVC005 22/22 Q1003 (A2964) TEMPO 0600 +RA=  
67 4 067 (I) 311237 311237 891031203732 LW 02020G34KT 1200 R05/1100D  
R06/1200D +RA SCT002 OVC005 22/22 Q1003(A2963) TEMPO 0600 +RA=  
68 4 068 (J) 311252 311252 891031205253 LW 02021G41KT 0800 R05/0900D  
R06/1000D +RA SCT002 OVC005 21/21 Q1002(A2961) TEMPO 0600 +RA=  
69 1 069 (K) 311258 311300 891031205824 LW 02021G41KT 0800 R05/0900D  
R06/0900D +RA SCT002 OVC005 22/21 Q1002(A2960) TEMPO 0600 +RA RMK RA AMT 13.5  
0MM=  
72 4 072 (L) 311319 311319 891031211946 LW 02021G42KT 1200 R05/1400U  
R06/P1500 +RA SCT002 OVC005 21/21 Q1002(A2962) TEMPO 0600 +RA=  
73 2 073 (M) 311328 311330 891031212824 LW 02022G42KT 1200 R05/1000D  
R06/0900D +RA SCT002 OVC005 21/21 Q1002(A2960) WS RWY05 TEMPO 0600 +RA=  
74 4 074 (N) 311345 311345 891031214528 LW 01036G50KT 0800 R05/0600D  
R06/1000D +RA SCT002 OVC005 22/21 Q1003(A2962) WS RWY05 TEMPO 0600 +RA=  
75 4 075 (O) 311348 311348 891031214823 LW 01036G52KT 0600 R05/0600D  
R06/0600D +RA SCT002 OVC005 22/22 Q1002(A2961) WS RWY05=  
76 4 076 (P) 311353 311353 891031215322 LW 01037G52KT 0500 R05/0450D  
R06/0550D +RA BKN002 OVC005 22/22 Q1002(A2960) WS RWY05=  
77 1 077 (Q) 311358 311400 891031215834 LW 01033G52KT 0500 R05/0450D  
R06/0550D +RA BKN002 OVC005 21/21 Q1002(A2960) WS RWY05 TEMPO SCT002 OVC005 R  
MK RA AMT 18.00MM=



## 附 錄

### 附錄 8 - 中正機場氣象儀器校正紀錄

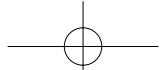
#### 中正機場氣象儀器校結果

儀器位置：中正機場05/23跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/R07310(Vane)			
風速標準值		被校件顯示值	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.90
400	18.61		18.05
800	36.76		36.20
1200	54.92		54.22
1600	73.07		72.25
2000	91.23		90.34
2400	109.38		108.68
風向標準值		被校件顯示值	誤差
	260°	258°	-2°
	80°	78°	-2°
註：風向調整前誤差為-6度。			

儀器位置：中正機場05跑道			
儀器名稱：測風儀(備用)			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/R11306			
風速標準值		被校件顯示值	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		9
400	18.61		18
800	36.76		36
1200	54.92		54
1600	73.07		72
2000	91.23		90
風向標準值		被校件顯示值	誤差
	80°	80°	+0°
	260°	260°	+0°

儀器位置：中正機場05跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/R11315			
風速標準值		被校件顯示值	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.8
400	18.61		18.6
800	36.76		35.4
1200	54.92		53.9
1600	73.07		71.9
2000	91.23		90.4
2400	109.38		109.7
風向標準值		被校件顯示值	誤差
	259°	258°	-1°
	79°	77°	-2°

第一頁共六頁



## 航空器重大意外事件調查報告

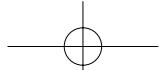
儀器位置：中正機場23跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/663584			
風速標準值		被校件顯	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.89
400	18.61		17.80
800	36.76		36.00
1200	54.92		54.08
1600	73.07		72.10
2000	91.23		90.22
2400	109.38		108.36
風向標準值		被校件顯	誤差
	360°	360°	+0°
	180°	178°	-2°

儀器位置：中正機場23跑道			
儀器名稱：測風儀(備用)			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/S08414			
風速標準值		被校件顯	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8
400	18.61		18
800	36.76		36
1200	54.92		54
1600	73.07		72
2000	91.23		90
風向標準值		被校件顯	誤差
	360°	360°	+0°
	180°	180°	+0°

儀器位置：中正機場24跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/S08412			
風速標準值		被校件顯	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.90
400	18.61		17.90
800	36.76		36.04
1200	54.92		54.08
1600	73.07		72.06
2000	91.23		90.22
2400	109.38		108.26
風向標準值		被校件顯	誤差
	2°	357°	-5°
	182°	177°	-5°

註：風向調整前誤差為+16度。

第二頁共六頁



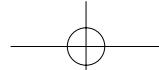
## 附 錄

儀器位置：中正機場06/24跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/*****			
風速標準值		被校件額	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.88
400	18.61		17.90
800	36.76		35.90
1200	54.92		54.08
1600	73.07		72.30
2000	91.23		90.26
2400	109.38		108.50
風向標準值		被校件額	誤差
	138°		-4°
	318°		-5°

儀器位置：中正機場06跑道			
儀器名稱：測風儀			
廠牌/型式/序號：VAISALA/WAA-15/R11304			
風速標準值		被校件額	誤差
r.p.m.	Knots	m/sec	Knots
200	9.53		8.90
400	18.61		17.68
800	36.76		36.06
1200	54.92		54.04
1600	73.07		72.05
2000	91.23		90.12
2400	109.38		107.98
風向標準值		被校件額	誤差
	47°		-4°
	227°		-1°
註：風向調整前誤差為-5度。			



第三頁共六頁



## 航空器重大意外事件調查報告

儀器位置：中正機場05/23跑道		
儀器名稱：電子氣壓計		
廠牌/型式/序號：*****		
氣壓標準值	被校件顯示值	平均誤差
1010.87hPa	1011.20hPa	+0.33hPa
註：誤差max:+0.36hPa；min:+0.28hPa		

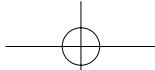
儀器位置：中正機場06/24跑道		
儀器名稱：電子氣壓計		
廠牌/型式/序號：*****		
氣壓標準值	被校件顯示值	平均誤差
1013.42hPa	1013.60hPa	+0.18hPa
註：誤差max:+0.20hPa；min:+0.16hPa		

儀器位置：中正機場氣象觀測室		
儀器名稱：自記氣壓計		
廠牌/型式/序號：OTA/空盒式/No.480001		
氣壓標準值	被校件顯示值	平均誤差
1009.62hPa	1009.75hPa	+0.13hPa
註：本氣壓儀調整對應於05/23跑道氣壓。		
註：誤差max:+0.3hPa；min:-0.1hPa		

儀器位置：中正機場氣壓觀測室(TOWER)		
儀器名稱：電子氣壓計		
廠牌/型式/序號：VATSLA/PTB220/R3310001		
氣壓標準值	被校件顯示值	平均誤差
1005.48hPa	1005.6hPa	+0.11hPa
註：誤差max:+0.18hPa；min:+0.05hPa		

儀器位置：中正機場氣壓觀測室		
儀器名稱：汞柱氣壓計		
廠牌/型式/序號：SUZUKI/福丁式/K12383		
氣壓標準值	被校件顯示值	平均誤差
1005.48hPa	1005.41hPa	-0.07hPa
註：誤差max:-0.10hPa；min:+0.09hPa		

第四頁共六頁



## 附 錄

儀器位置：中正機場05/23跑道			
儀器名稱：溫度濕度計			
廠牌/型式/序號：Young Model 41372LC			
溫度標準值	被校件顯示值	平均誤差	
25.19°C	25.1°C	-0.09°C	
濕度標準值	被校件顯示值	平均誤差	
81.6%	89.3%	+7.7%	
註1：溫度誤差max:-0.15°C；min:-0.06°C			
註2：濕度誤差max:+8.6%；min:+6.1%			

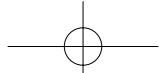
儀器位置：中正機場06/24跑道			
儀器名稱：溫度濕度計			
廠牌/型式/序號：Young Model 41372LC			
溫度標準值	被校件顯示值	平均誤差	
23.69°C	23.6°C	-0.09°C	
濕度標準值	被校件顯示值	平均誤差	
72.0%	76.5%	+4.5%	
註1：溫度誤差max:-0.14°C；min:-0.04°C			
註2：濕度誤差max:+4.6%；min:+4.3%			

儀器位置：中正機場05/23跑道				
儀器名稱：傾斗雨量計(自記)				
廠牌/型式/序號：NE1/X-68/No.70074				
口徑D=20cm；每次傾斗量=0.25mm				
雨量標準值	雨強	被校件量測值	誤差	備註
20.11mm	87.8mm/hr	19.91mm	-0.99%	
20.11mm	41.2mm/hr	20.75mm	3.18%	
註：調整前因蜘蛛網纏繞軸承誤差極大。				

儀器位置：中正機場05/23跑道				
儀器名稱：傾斗雨量計				
廠牌/型式/序號：Novalynx/260-2500/No.0443				
口徑D=20cm；每次傾斗量=0.25mm				
雨量標準值	雨強	被校件量測值	誤差	備註
20.11mm	79.6mm/hr	19.75mm	-1.79%	
20.11mm	38.4mm/hr	20.33mm	1.09%	
註：調整前因軸承生鏽誤差極大。				

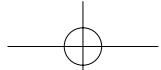
儀器位置：中正機場06/24跑道				
儀器名稱：傾斗雨量計				
廠牌/型式/序號：Novalynx/260-2500/****				
口徑D=20cm；每次傾斗量=0.25mm				
雨量標準值	雨強	被校件量測值	誤差	備註
15.00mm	68.4mm/hr	14.65mm	-2.33%	

第五頁共六頁



校正方法：

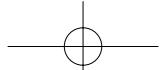
- 一、測風儀以轉速計校正風速；以經緯儀校正風向。
- 二、氣壓計以比對方式校正；將被校氣壓計與標準氣壓計在同一高度比較讀值。(標準氣壓計可追溯至國家標準實驗室。)
- 三、溫濕度計以比對方式校正；將被校溫濕度計與標準溫濕度計在同一環境比較讀值。(標準溫濕度計可追溯至中央氣象局國家認證實驗室。)
- 四、雨量校正，將定量的水以滴定管模擬降雨，計算被校雨量計之讀值。



附 錄

附錄 9 - 第一份組員報告

02-NOV-2008 11:10		BRG 2 25149817 P.02	
006225146992 CAL		006 POI NOV 01 100 03	
SAFETY REPORT NO. 01 TRIP REPORT 一號		FLIGHT SAFETY OF CHINA AIRLINES CREW REPORT	
HOMER PILOT IN CHINESE: LIAOULI, LIANG HSIAO MING 637623		NOV 01 2008 10:00	
1. CAPTAIN HOMER		2. FIRST OFFICER PILOT IN CHINESE: LIAOULI, LIANG HSIAO MING 637623	
3. FLIGHT NUMBER: MDA 838 (A6)		4. DATE OF INCIDENT: OCT 31, 08	
5. AIRCRAFT TYPE: B 738		6. TIME OF INCIDENT: 13:50 DAWN / DAY / DUSK / NIGHT	
7. REGISTRATION: B18603		8. FLIGHT PHASE: PARKED / TOWING / PUSH BACK / TAXI OUT / TAKE OFF / CLIMB / CLIMB / CRUISE / DESCENT / HOLDING / APPROACH / GO AROUND / LANDING / TAXON	
9. FLIGHT REPORT NUMBER: 006225146992		10. GEOGRAPHICAL POSITION: TPE	
11. METAR: OSL		12. CONFIGURATION: AUTO PILOT / AUTO THRUST / GEAR / FLAP / SLAT / SPINDL N / N / N / N / N / S	
13. WIND: 030 21-642 / 1000M 200		14. SIGNIFICANT WEATHER: RAIN / SNOW / ICING / HAIL / TURBULENCE HAIL / STANDING WATER / WINDSHEAR	
15. SIGNIFICANT EVENT: LANDING POSSIBLE DAMAGE TO TIRES ON RUNWAY EDGE			
16. DESCRIPTIONS: POSSIBLE WINGSHEAR ON LANDING ON WET RUNWAY AIRCRAFT WENT TO RIGHT HAND EDGE OF RUNWAY ENGINEERS ASKED TO INSPECT FOR ANY DAMAGE.			
17. REMARKS FROM FLIGHT SAFETY OFFICE: REMARKS FROM OPERATION DIVISION: REMARKS FROM:			
1. 一切報由華航呈兩部會商 2. 手資料為航務處738機隊傳本室，至辦理中。 3. 會商結果待辦理情形回覆本室。 4. 當即後俟航務處辦理情形資料到空後備悉。 			
18. APPROVAL: NO		19. APPROVAL: NO	
20. APPROVAL: P-OP0042		21. APPROVAL: NO	
TOTAL P.02			



## 附錄 10 - 華信填報之初報告

丁0-0000 10-01 06-2 2012/07 P.01  
貴達觀教室 請勿在飛行中使用  
航務部 航空器飛航事件初報表  
OCCURRENCE NOTIFICATION FORM

編號:

通報件名	民用航空局	飛行委員會	
通報電話	(02) 2349-6076 (上級機關) (02) 2349-6300 (非上級機關)	080-004-066 0935-628-217	
傳真號碼	(02) 2349-6071	(02) 2547-4975 (02) 2547-4977	
航空公司	華信航空公司	機型	8738
班次號碼	AE838	註冊號碼	B-18603
起飛地點	RGN	起飛時間	
目的地	TPE	實際降落地點	TPE
事件發生日期	2000 年	10 月	31 日
事件發生時間	上午 11 点	13 分	50 秒
事件發生地點	TPE 2150L		

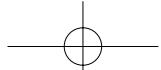
事件概述 (請將事實列於該欄內並附註)

- 本機遇自 CAL 由 CAL 離航組員操作。
- 机長陳述：可能因濕滑跑道且風切影響，本機落地後右輪在跑道邊緣。
- 華航飛安室已在調查中，航機因風切影響尚未特檢。
- 本公司飛安室 FOQA 小組向華航洽取相關飛航記錄作後續調查。

通報人	陳	通報單位	MDA	聯絡電話	(02) 2-611-7455 FAX 2-611-7405
以下請勿填寫 For official use only					
當班人		通報登記時間	Month	Day	Year Hour Minute

此空請勿填寫

2012-07-10-10:00

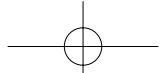


## 附錄

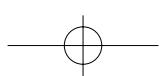
### 附錄 11 - 第二份組員報告

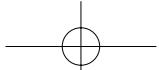
CHINA AIRLINES CREW REPORT				DEB POL PLANE 62-10 12129 FLX NO 02-25,4800P
姓名	PILOT	PFO	PA OTHER	中華航空組員報告
C CAPTAIN 亞瑟 HOMER	350119 LIAHUE MING	350119 LIAHUE MING	OTHER CREW MEMBER 客機組員	V. 12129
L PILOT 飛機司長 MEA 832 (AL)	3. LEGEESENTHIEM MEU (AM - 3H / 機長) ARR (1845-172)	4. DATE OF FLIGHT (UTC) 年月日 OCT. 31. 00	5. TIME (UTC) 年月日 1350 DAWN/DAY/DUSK (NOON)	
R AIR TYPE 机型 B738	7. REGISTRATION 航機編號 B 18603	8. FLIGHT PHASE: 飛航階段 PARKED / TOWING / PUSH BACK / TAXI OUT / TAKE-OFF	9. INITIAL CLIMB / CLIMB / CRUISE / DESCENT / HOLDING / APPROACH / GO AROUND / LANDING / TAXI IN	
S TLR REPORT 航行見報	TLS REPORT 航行見報	10. TAILBLAST 車身噴氣	11. GEOGRAPHICAL POSITION 地理位置 TPE	12. ALTITUDE 20000 FT
13. WIND DIRECTION 風向 05L	14. METAR DATA 天氣狀況 DRY / WET ICE / SNOW / SLUSH/VR	15. CONFIGURATION 設定 AUTO PILOT / AUTO THROTTLE / GEAR / FLAP / FLUT / SPOLERS N / Y N E S S	16. SIGNIFICANT WEATHER MODERATE EVENT RAD / SNOW / KING / ROLL / TURBULENCE HAIL (STANDING WATER/WINDSHEAR)	
17. SUBJECT EVENT 事件 LANDING - POSSIBLE DAMAGE TO TYRES ON RUNWAY EDGE				
18. DESCRIPTIONS 說明 ON APPROACH TPE RW 05L - WET RUNWAY WITHIN XWIND LIMIT. WIND APPROX 030°/21 G42KTS 415 1400M HEAVY RAIN. CAPTAIN - PF WITH AUTO PILOT/AUTO THROTTLE ENGAGED. APPROACH LIGHTS MAINTAINED IN SIGHT FROM APPROX 600FT AGL. AUTO PILOT DISENGAGED JUST BEFORE 50FT, TOUCHDOWN CLOSE TO CENTRELINE LIGHTS - SLIGHTLY RIGHT. AFTER NOSEGEAR LOWERED REVERSE ENGAGED. AIRCRAFT STARTED TO DRIFT RIGHT - RUDDER CORRECTION APPLIED. NO DRIFT STOPPED, THEN AIRCRAFT SHIFTED FURTHER RIGHT TOWARDS RUNWAY EDGE WHILE FURTHER RUDDER CORRECTION APPLIED. SUSPECT WIND SWING/GUST AND STANDING WATER IN AREA, ALTHOUGH STANDING WATER NOT REPORTED. SEVERAL THUMPS FELT THROUGH RIGHT MAIN GEAR - SUSPECTED RUNWAY EDGE PAVEMENT. DIRECTIONAL CONTROL REGAINED BACK TOWARD CENTRELINE. AS WE TAXIED FROM RUNWAY TOWER WAS ADVISED - POSSIBLE RUNWAY EDGE LIGHTING DAMAGE. ENGINEERING WAS ASKED TO CHECK FOR POSSIBLE TYRE DAMAGE.				
19. REMARKS FROM FLIGHT SAFETY OFFICE 20. REMARKS FROM OPERATION DIVISION 21. REMARKS FROM _____				

YES	NO	YES	NO	YES	NO
22. 已經請求空管單位之回應		23. 24. 25. 26.		27. 28. 29. 30.	
CAP: F-020945					



此頁空白





## 國家圖書館出版品預行編目資料

航空器重大意外事件調查報告：中華民國 89 年 10 月 31 日華信航空公司

AE838 班機 BOEING 737-809 型機，國籍登記號碼 B-18603 於中正國際機場著陸時偏出跑道 / 行政院飛航安全委員會編著。

-- 臺北市：飛安委員會，民 91

面；公分

ISBN 957-01-1293-X (平裝)

1. 航空事故 - 調查 2. 飛行安全

557.909

91010046

### 航空器重大意外事件調查報告

中華民國 89 年 10 月 31 日華信航空公司 AE838 班機 BOEING 737-809 型機，國籍登記號碼 B-18603 於中正國際機場著陸時偏出跑道

編著者：行政院飛航安全委員會

出版機關：行政院飛航安全委員會

電話：(02) 25475200

地址：台北市松山區105復興北路99號16樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 91 年 6 月新版

經銷處：三民書局：台北市重慶南路一段 62 號

五南文化廣場：台中市中山路 2 號

新進圖書廣場：彰化市光復路 177 號

青年書局：高雄市青年一路 141 號

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號

GPN: 1009100940

ISBN: 957-01-1293-X (平裝)

定價：新台幣 350 元

ASC-AIR-01-09-001  
GPN : 1009100940



**行政院飛航安全委員會**

台北市松山區105復興北路99號16樓

電話：02-2547-5200

傳真：02-2547-4975

網址：<http://www.asc.gov.tw>

ISBN 957-01-1293-X

A standard linear barcode representing the ISBN number 957-01-1293-X.

A barcode with the numbers "00350" printed vertically next to it.

9 789570 112931