



# 飛航事故調查報告

ASC-AOR-16-11-001

中華民國104年11月7日

內政部空中勤務總隊

Beech Super King Air 350型機

編號NA-302

於臺中/清泉崗機場落地時起落架潰收  
致航機以機腹著陸滑行受損



# 飛航事故調查報告

ASC-AOR-16-11-001

中華民國 104 年 11 月 7 日

內政部空中勤務總隊

Beech Super King Air 350 型機

編號 NA-302

於臺中/清泉崗機場落地時起落架潰收

致航機以機腹著陸滑行受損

本頁空白

依據中華民國飛航事故調查法及國際民航公約第 13 號附約，本調查報告僅供改善飛航安全之用。

中華民國飛航事故調查法第五條：

飛安會對飛航事故之調查，旨在避免類似飛航事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

國際民航公約第 13 號附約第 3 章第 3.1 節規定：

*The sole objective of the investigation of an accident or incident shall be the prevention of accidents and incidents. It is not the purpose of this activity to apportion blame or liability.*

本頁空白

## 摘要報告

民國 104 年 11 月 7 日，內政部空中勤務總隊一架編號 NA-302 之 Beech Super King Air 350 型機，於南投至苗栗後龍空域執行空勤航攝任務，機上除載有檢定機師及副駕駛各 1 員外，另載有空勤航攝作業員 2 員，共計 4 人。

該機約於 1034 時自臺中/清泉崗機場(以下簡稱清泉崗機場)起飛，約於 1310 時結束空勤航攝任務，返清泉崗機場進場下降期間，飛航組員於放下起落架後發覺起落架指示燈僅有鼻輪指示燈亮，因此向塔臺申請重飛。航機重飛進場於航線三邊期間，檢定機師曾伸放起落架，並按壓起落架指示燈，結果鼻輪及右主輪起落架指示燈亮，左主輪起落架指示燈則未亮，起落架手柄放下位置鎖扣未出現，飛航組員判斷此狀況為起落架指示燈號失效。

約 1348 時，該機到達五邊距機場 10 哩伸放起落架後，僅左側起落架指示燈不亮，起落架手柄放下位置鎖扣出現並鎖住。飛航組員目視左右主輪起落架均為放下狀態，請塔臺再次協助確認，塔臺回答：「目視你起落架好像是放下的」，因此飛航組員認為此不正常狀況係起落架指示燈之燈泡損壞。檢定機師於獲落地許可後，伸放襟翼至 down 位置時產生起落架警告音響，檢定機師將襟翼收回至第一段，警告音響消失，之後又將襟翼置於全放位置，起落架警告聲因而又響起直到落地。

航機觸地後，左、右主輪及鼻輪起落架即異常潰收，導致航機以機腹著陸滑行至停止；該機落地後，調查小組檢查發現航機左、右主輪起落架艙門、左、右發動機艙、左、右襟翼及左、右螺旋槳受損。

依據中華民國飛航事故調查法並參考國際民航公約第 13 號附約相關內容，飛航安全調查委員會為負責飛航事故調查之獨立機關，於事故發生後依法展開調查工作。受邀參與本次調查之機關(構)包括：國防部空軍司令部、內政部空中勤

務總隊、漢翔航空工業股份有限公司及美國國家運輸安全委員會。

本事故「調查報告草案」依程序於民國 105 年 7 月 26 日經本會第 47 次委員會議初審後函送相關機關（構）提供意見，並再經相關意見彙整後，於民國 105 年 10 月 25 日經本會第 50 次委員會議審議並修正通過。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 19 項，改善建議計 9 項，分述如後：

## 壹、調查發現

調查報告依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

### 與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

### 與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響飛航安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來飛航安全之故，所應指出之安全缺失。

### 其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進飛航安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。

其中部分調查發現係屬大眾所關切，且常見於國際民航組織（ICAO）事故調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善飛航安全目的之用。

### 一、與可能肇因有關之調查發現

1. 事故機落地後控制起落架電源之 2 安培斷電器位於跳出位置，顯示該機於進場降落過程中已存在動力包電源被切斷，馬達無法運轉建壓狀況。
2. 事故機於第一次進場時已存在起落架放下且鎖定指示燈號異常狀況，可能當時控制起落架動力包電源之 2 安培斷電器已跳出，使起落架液壓系統無法建壓，飛航組員於後續 2 次操作起落架放下時，因起落架系統壓力不足，導致起落架均未到達放下且鎖定之位置。
3. 事故機於進場落地飛航組員伸放起落架及襟翼過程中，航機出現主輪起落架未放下且鎖定指示燈號及施放襟翼時致動起落架警告音響，飛航組員誤判為假訊號，飛航組員未依操作手冊執行起落架手動伸放程序將起落架置於放下且鎖定位置而直接落地，造成航機觸地承受重量後起落架同時潰收，導致航機以機腹著陸。

### 二、與風險有關之調查發現

1. 事故機飛航組員對於起落架系統及警告系統相關知識瞭解不足，進而影響其對該機起落架狀態指示不正常時之判斷。
2. 本次事故飛航組員間之組員資源管理，包含對起落架異常狀況之研判、可能造成飛安危害之狀況警覺、狀況處置等之討論均未能充分發揮有效團隊決策及充分溝通之精神，影響組員對航機起落架指示異常狀況之判斷及處置。
3. 事故發生過程中，檢定機師可能受過去曾遭遇起落架指示燈不亮之經驗影響，忽略或拒絕相信與其期待不符的資訊，進而影響其對該機起落架狀況之判斷。
4. 飛航組員於該機進場期間，未依航務管理手冊之規定及該型機檢查程序執行落



地前檢查。

5. 空勤總隊固定翼機隊新進駕駛員有關學科、術科之訓練未能落實執行所規劃課目，無明確之組員資源管理訓練課程內容，現行之訓練內容無法達到飛航組員熟悉相關系統功能及程序操作之目的。
6. 空勤總隊固定翼機隊之常年訓練雖規劃有與起落架相關之學術科訓練，但無航機相關系統訓練及不正常/緊急程序訓練之細部規劃，未詳實記錄執行狀況，且未執行起落架手動伸放之訓練，本次事故反映出飛航組員對起落架系統知識瞭解不足，顯示其常年訓練未能發揮應有的效果。
7. 空勤總隊任務執执行程序及現行使用之操作手冊無完整標準作業程序內容，不利飛航組員之正常操作及遭遇不正常/緊急狀況時之處置。
8. 空勤總隊定翼機隊飛航教師人力及訓練資源不足，且機務妥善狀況不佳，可能影響機隊運作以及飛航人員訓練成效及任務之遂行。

### 三、其他調查發現

1. 事故機近 6 個月延遲改正缺點、維修困難報告、飛行前/後檢查，飛機及發動機適航指令、服務通告、航空器經歷紀錄簿、定檢項目及最後 1 次定檢紀錄，無異常登錄。
2. 事故機起落架翻修皆於 6 年之期限內完成。
3. 事故後之起落架系統測試顯示指示器燈泡與燈座存在接觸不良狀況，經更換燈泡後，起落架放下指示燈皆可正常顯示；測試人員連續收放起落架 10 次皆無異常；測試起落架收放系統迴路皆顯示正常。
4. 飛航組員相關證照符合現行空勤總隊相關之規定，酒測結果顯示飛航組員於該次飛航中未曾受含酒精類飲料之影響。

5. 本次事故與航機之載重平衡無關。
6. 空勤總隊定翼機隊飛航組員年度訓練及檢定未區分 B350 及 B200 機型，未規劃飛行學科專業科目細節，亦無相關之授課及訓練紀錄。
7. 空勤總隊具備飛地安相關查核機制，但未落實固定翼機隊動態查核工作，致未能及時發現該機隊飛航及訓練之缺失。
8. 事故機未安裝飛航資料紀錄器，無法收集航機例行操作之飛航資料，難以落實空勤總隊於飛航運作方面之安全管理；如發生飛航事故亦不利飛航事故調查作業之進行。

## 貳、改善建議

### 致內政部空中勤務總隊

1. 要求飛航組員依航務管理手冊之規定及機種操作手冊檢查程序，落實執行相關檢查；於飛航中遭遇異常狀況時，依操作手冊程序執行相關處置，判斷航機之異常狀況。(ASC-ASR-16-11-001)
2. 檢視固定翼機隊新進駕駛員有關學科、術科之訓練內容，規劃 B350 及 B200 機型差異訓練內容，並規劃明確之組員資源管理訓練課程內容。(ASC-ASR-16-11-002)
3. 加強飛航組員對航機系統相關知識之瞭解，以利遭遇不正常狀況時之處置。(ASC-ASR-16-11-003)
4. 加強飛航組員之組員資源管理訓練，以發揮有效團隊決策及溝通之組員合作精神。(ASC-ASR-16-11-004)
5. 檢視固定翼機隊飛航組員常年訓練及檢定方式，區分 B350 及 B200 機型，規劃不正常/緊急程序及飛行學科專業科目之詳細訓練內容，並詳實記錄執行狀況。

(ASC-ASR-16-11-005)

6. 訂立一完整之標準作業程序，以利飛航組員之正常操作及遭遇不正常/緊急狀況時之處置。(ASC-ASR-16-11-006)

7. 檢視定翼機隊飛航教師人力、訓練資源及評估機隊更新之計畫，以利飛航人員訓練、考驗及任務之遂行。(ASC-ASR-16-11-007)

8. 落實固定翼機隊動態查核工作，以及時發現相關訓練之缺失。  
(ASC-ASR-16-11-008)

9. 評估安裝飛航資料紀錄器或改裝簡式飛航紀錄器之可行性。  
(ASC-ASR-16-11-009)

## 目 錄

摘要報告.....	I
目錄.....	VII
表目錄.....	XI
圖目錄.....	XIII
英文縮寫對照簡表.....	XV
第一章 事實資料.....	1
1.1 飛航經過.....	1
1.2 人員傷害.....	3
1.3 航空器損害情況.....	3
1.4 其他損害情況.....	3
1.5 人員資料.....	4
1.5.1 飛航組員經歷.....	4
1.5.1.1 檢定機師.....	4
1.5.1.2 副駕駛.....	5
1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動.....	6
1.5.2.1 檢定機師.....	6
1.5.2.2 副駕駛.....	7
1.6 航空器資料.....	8
1.6.1 航空器基本資料.....	8
1.6.2 發動機基本資料.....	9
1.6.3 載重與平衡.....	9
1.6.4 維修資訊.....	10
1.6.5 起落架控制系統簡介.....	11
1.7 天氣資料.....	15
1.8 助、導航設施.....	15

1.9	通信 .....	16
1.10	場站資料 .....	16
1.10.1	空側基本資料 .....	16
1.11	飛航紀錄器 .....	18
1.11.1	座艙語音紀錄器 .....	18
1.11.2	航管雷達資料與時間同步 .....	18
1.11.3	機載空勤航攝設備之航跡資料 .....	18
1.12	航空器殘骸與撞擊資料 .....	23
1.12.1	航空器殘骸 .....	23
1.12.2	現場量測資料 .....	24
1.13	醫學與病理 .....	25
1.14	火災 .....	26
1.15	生還因素 .....	26
1.16	測試與研究 .....	26
1.16.1	起落架系統測試 .....	26
1.16.2	動力包原廠測試 .....	29
1.17	組織與管理 .....	29
1.17.1	空勤總隊組織 .....	29
1.17.1.1	概況 .....	29
1.17.1.2	航務組 .....	30
1.17.1.3	飛安監理會 .....	31
1.17.2	飛航組員訓練與考驗 .....	31
1.17.2.1	飛航組員訓練 .....	31
1.17.2.2	飛航組員考驗規定 .....	33
1.17.2.3	飛航組員紀錄保存 .....	34
1.17.2.4	副駕駛新進人員訓練計畫 .....	34

---

1.17.2.5	民國 104 年度常年訓練實施計畫.....	34
1.17.3	飛地安稽查作業.....	35
1.17.4	飛航操作相關手冊.....	37
1.17.4.1	航務管理手冊.....	37
1.17.4.2	原廠操作手冊.....	38
1.17.4.3	飛行員訓練手冊.....	40
1.17.5	民航局民航通告.....	42
1.18	其他.....	42
1.18.1	訪談資料.....	42
1.18.1.1	檢定機師訪談摘要.....	42
1.18.1.2	副駕駛訪談摘要.....	45
1.18.1.3	機種副駕駛員訪談摘要.....	46
1.18.1.4	農委會林務局農林航空測量所相關人員訪談摘要.....	47
第二章	分析.....	49
2.1	概述.....	49
2.2	起落架異常潰收原因.....	49
2.3	飛航操作相關因素分析.....	50
2.3.1	落地前檢查.....	50
2.3.2	起落架狀況指示異常之研判與處置.....	51
2.3.3	組員對起落架異常訊號之認知.....	52
2.3.4	組員航機系統相關知識.....	53
2.4	人為因素分析.....	54
2.4.1	組員資源管理.....	54
2.4.2	確認偏誤.....	55
2.5	組織管理因素.....	56
2.5.1	飛航組員之訓練.....	56

2.5.1.1	新進駕駛員訓練.....	56
2.5.1.2	常年訓練.....	57
2.5.2	標準作業程序.....	58
2.5.3	機隊資源.....	59
2.5.4	訓練管理.....	60
2.5.5	飛地安稽查.....	60
2.6	飛航紀錄器加改裝.....	61
第三章	結論.....	63
3.1	與可能肇因有關之調查發現.....	63
3.2	與風險有關之調查發現.....	64
3.3	其他調查發現.....	65
第四章	飛安改善建議.....	67
4.1	飛安改善建議.....	67
附錄一	座艙語音紀錄器抄件.....	69
附錄二	動力包原廠測試報告及說明.....	77
附錄三	原廠飛行員初始訓練計畫.....	83
附錄四	空勤航攝任務程序.....	85
附錄五	不正常程序之手動下放起落架程序.....	87
附錄六	正常程序之手動下放起落架練習與後續處置程序.....	89

---

## 表目錄

表 1.5-1	飛航組員基本資料表.....	4
表 1.6-1	航空器基本資料.....	8
表 1.6-2	發動機基本資料.....	9
表 1.6-3	載重及平衡相關資料表.....	9
表 1.6-4	起落架翻修相關資訊.....	10
表 1.6-5	起落架收放及燈號維修資訊.....	10
表 1.6-6	起落架技術修改資訊.....	11
表 1.9-1	座艙語音紀錄器錄音終止後之航管錄音抄件.....	16
表 1.11-1	航跡相關參數.....	20
表 1.12-1	事故現場量測資料.....	25
表 1.17-1	起落架警告音響作動條件.....	39



本頁空白

## 圖目錄

圖 1.1-1	航機停止於跑道圖.....	3
圖 1.6-1	駕駛艙儀錶板起落架控制面板位置.....	12
圖 1.6-2	正常狀況下起落架放下之燈光號誌.....	12
圖 1.6-3	正常狀況下起落架收上之燈光號誌.....	13
圖 1.6-4	鼻輪起落架放下未達定位之燈光號誌.....	13
圖 1.6-5	起落架收上未達定位之燈光號誌.....	14
圖 1.6-6	正駕駛座旁之手動泵操作手柄.....	15
圖 1.10-1	臺中/清泉崗機場圖.....	17
圖 1.11-1	空勘航攝設備紀錄軌跡、雷達軌跡與衛星影像套疊圖.....	19
圖 1.11-2	航機落地期間飛航參數紀錄（一）.....	21
圖 1.11-3	航機落地期間飛航參數紀錄（二）.....	21
圖 1.11-4	落地期間飛航軌跡與衛星影像套疊圖.....	22
圖 1.12-1	2 安培斷電器位於跳出位置.....	23
圖 1.12-2	跑道上遺留刮痕照片.....	24
圖 1.12-3	現場量測與衛星影像套疊圖.....	25
圖 1.16-1	鼻輪起落架收放系統迴路開關測試.....	28
圖 1.16-2	主輪起落架收放系統迴路開關測試.....	28
圖 1.17-1	空中勤務總隊組織圖.....	30
圖 1.17-2	精確進場之穩定進場條件.....	42

本頁空白

## 英文縮寫對照簡表

CVR	cockpit voice recorder	座艙語音紀錄器
FAA	Federal Aviation Administration	美國聯邦航空總署
FAR	Federal Aviation Regulation	美國聯邦航空法規
FDMS	flight data monitoring system	飛航資料監控系統
FDR	flight data recorder	飛航資料紀錄器
ILS	instrument landing system	儀器降落系統
MSTS	multi sensor tracking system	多重監視追蹤系統
PF	pilot flying	操控駕駛員
PM	pilot monitoring	監控駕駛員
SMS	safety management system	安全管理系統
SOP	standard operating procedure	標準操作程序
UTC	coordinated universal time	世界標準時間

本頁空白

# 第一章 事實資料

## 1.1 飛航經過

民國 104 年 11 月 7 日，內政部空中勤務總隊（以下簡稱空勤總隊）一架編號 NA-302 之 Beech Super King Air 350 型機（以下簡稱 B350），於南投縣執行空勘航攝任務，機上載有檢定機師及副駕駛各 1 員，空勘航攝作業員 2 員。該機約於 1353 時<sup>1</sup>使用臺中/清泉崗機場（以下簡稱清泉崗機場）36 跑道落地，於觸地時起落架異常潰收，以機腹著陸姿態於跑道上滑行後停止於跑道面上，機上人員均安。

本次飛航原規劃執行北部沿海地區之空照作業並兼施副駕駛之年度檢定，由檢定機師坐於左座擔任監控駕駛員（pilot monitoring, 以下簡稱 PM），副駕駛坐於右座擔任操控駕駛員（pilot flying, 以下簡稱 PF）；約 1034 時於清泉崗機場使用 36 跑道起飛，採後龍一號（Houlong One）離場，起飛後因北海岸天氣改變，無法目視地面而向臺北近場管制塔臺（以下簡稱臺北近場臺）申請，改成於中部地區南投至苗栗後龍空域執行空勘航攝任務。

事故機約於 1310 時於台中縣新社附近結束空勘航攝任務，經臺北近場臺導引下降返清泉崗機場，執行儀器降落系統（instrument landing system, 以下簡稱 ILS）36 跑道進場。下降期間飛航組員依檢查程序，於距機場五邊 10 哩前完成第一段襟翼伸放。約 1330 時，於距機場五邊約 6 哩伸放起落架，五邊獲得塔臺之風向風速資訊及落地許可。約 1332 時飛航組員執行落地前檢查，發覺起落架指示燈僅有鼻輪指示燈亮，因此由檢定機師接手操控航機，向塔臺申請重飛並與副駕駛分別以目視檢查起落架，結果確認已目視兩邊起落架均為放下狀態，但不確定是否鎖定。進場過程中飛航組員請塔臺協助檢查起落架是否伸放，塔臺回答：「你的起落架好像是放下的」。

<sup>1</sup> 除非特別註記，本報告所列之時間皆為臺北時間（UTC+8 小時），採 24 小時制。

航機重飛後使用和美一號 (Homei One) 離場方式離場，航向 240 度，爬升至 4,000 呎，由臺北近場臺引導重新進場；期間檢定機師曾再次伸放起落架，並按壓起落架指示燈，結果鼻輪及右主輪起落架指示燈亮，左主輪起落架指示燈則未亮，起落架手柄放下位置鎖扣 (down lock hook) 未出現。進場期間飛航組員曾拿出飛行員檢查手冊查閱及討論，找出不正常程序內容中載有起落架手動伸放之程序，並曾討論該伸放程序，但認為無指示燈異常之處置內容，判斷此狀況為起落架指示燈號失效，因而決定於到達五邊距機場 10 哩時，提前伸放起落架，再行確認及檢查起落架狀況。

依據組員訪談資料，約 1348 時，事故機到達五邊距機場 10 哩伸放起落架後，僅左側起落架指示燈不亮，起落架手柄放下位置鎖扣出現並鎖住。飛航組員再執行一次左右主輪起落架目視檢查，顯示主輪均為放下狀態，亦請塔臺再次協助確認，塔臺回答：「目視你起落架好像是放下的」，因此飛航組員認為此不正常狀況係起落架指示燈號之燈泡損壞。檢定機師於獲塔臺落地許可後，伸放襟翼至 down 位置時產生起落架警告音響，檢定機師又將襟翼收回至第一段，警告音響消失，此時檢定機師告知副駕駛：「full flap 時聲音會叫耶」，之後又將襟翼置於全放位置，起落架警告聲因而又響起直至落地。飛航組員表示因檢查起落架手柄之放下位置鎖扣係鎖住的，手柄燈也熄了，雖然起落架警告音響持續作響，但認為是假訊號，因此決定落地。

落地前飛航組員通知後座繫妥安全帶，航機觸地時係左主輪先著地，於右主輪著地時，左、右主輪及鼻輪起落架即異常潰收，緊接著右螺旋槳打地，航機開始右偏觸地滑行，於是檢定機師將油門關斷，保持航機於跑道上，航機停止後執行發動機關車程序，並通知塔臺後，人員脫離航機。航機自螺旋槳觸地起至停止間之距離約為 1,543 呎，事故機停止於跑道之狀況如圖 1.1-1。



圖 1.1-1 航機停止於跑道圖

事故現場蒐證完畢後，事故機移至位於清泉崗機場內之暫置區；經調查小組檢查，發現該機左、右主輪起落架艙門、左、右發動機艙、左、右襟翼及左、右螺旋槳受損。

## 1.2 人員傷害

無人員傷亡。

## 1.3 航空器損害情況

航空器遭受實質損害。

## 1.4 其他損害情況

無其他損害。



## 1.5 人員資料

### 1.5.1 飛航組員經歷

飛航組員基本資料如表 1.5-1。

表 1.5-1 飛航組員基本資料表

項目	檢定機師	副駕駛
性別	男	男
事故時年齡	56	42
進入公職日期	民國 91 年 11 月	民國 103 年 12 月
航空人員類別	檢定機師	副駕駛
檢定項目	B350/200	B350/200
發證日期	民國 103 年 1 月 1 日	民國 103 年 12 月 10 日
到期日期	民國 103 年 8 月 26 日 <sup>2</sup> /104 年 8 月 19 日	民國 105 年 4 月 27 日 /105 年 6 月 4 日
體格檢查種類	乙類駕駛員	乙類駕駛員
終止日期	民國 105 年 6 月 22 日	民國 105 年 6 月 8 日
總飛航時間	8,799 小時	804 小時
事故型機飛航時間	1,220 小時	37 小時
最近 12 個月飛航時間	265 小時	46 小時
最近 90 日內飛航時間	62 小時	23 小時
最近 30 日內飛航時間	24 小時	8 小時
最近 7 日內飛航時間	3 小時	6 小時
事故前 24 小時飛航時間	3 小時	3 小時
事故前休息時間	15.5 小時	15 小時

#### 1.5.1.1 檢定機師

檢定機師為中華民國籍，曾為直昇機軍事飛行員，民國 82 年自軍中退役後，於民用航空運輸業及普通航空業服務共約 9 年，曾飛機型有 BN-2、DO-228、D-328、BK-117 等。民國 91 年 11 月進入消防署空中消防隊擔任 UH-1H 型機副駕駛，民國 93 年空中消防隊改制為空勤總隊後，轉換機型為 B350 及 Beech King Air 200 型機

<sup>2</sup> 空勤總隊日期登載錯誤，正確日期應為民國 104 年 8 月 26 日/105 年 8 月 19 日。

(以下簡稱 B200) 至今。該員持有空勤總隊飛行人員檢定證，檢定機種為 B350/200。

檢定機師於民國 93 年 10 月 31 日完成新進人員學術科訓練並通過 B350/200 型機鑑測，獲該型機副駕駛資格。民國 95 年 4 月 11 日完成正駕駛升等訓練，並通過給證考試獲正駕駛資格。民國 99 年 7 月 23 日完成飛航教師升等訓練，擔任該型機飛航教師。民國 103 年 1 月 1 日通過給證考試獲得檢定機師資格，目前為該 B350/200 型機唯一之飛航教師兼檢定機師。檢定機師最近一次 B350/200 型機年度檢定分別於民國 103 年 8 月 26 日及民國 104 年 8 月 19 日執行，檢定查核報告表顯示各項操作良好，考驗結果為「合格」，教官簽署欄內之人員為檢定機師本人，督考官簽署欄內人員為單位主官。檢定機師檢定證欄內之機種有效期限內填寫之日期為執行日期。

檢定機師上次體檢日期為民國 104 年 6 月 22 日，於新北市恩樺醫院執行空勤人員體格檢查，健康檢查報告中除聽力檢查判定建議缺點免計，其餘無特殊註記，符合乙類空勤人員體位標準。檢定機師於事故後曾於臺中航空站航務組，由航務人員執行酒精測試，測試結果：酒精值為零。

### 1.5.1.2 副駕駛

副駕駛為中華民國籍，於民國 98 年至美國學習飛行並獲得美國聯邦航空總署 (Federal Aviation Administration, 以下簡稱 FAA) 商用駕駛員執照 (commercial pilot license)，回國後曾於遠東航空 MD-82 機隊擔任副駕駛員，民國 103 年 12 月經公務人員高考三級航空駕駛職系及格進入空勤總隊，至民國 104 年 6 月完成機種訓練，持有空勤總隊飛行人員檢定證，檢定機種為 B350/200 機型。

副駕駛於民國 103 年 12 月 15 日開始接受 B350/200 新進駕駛員地面學科訓練計 50 小時，並於民國 104 年 1 月 9 日通過學科筆試測驗。飛行術科訓練包含：性能飛行、起落航線、緊急操作程序、儀器飛行、空照組合訓練及鑑測 (含口試)，

B350/200 型機訓練術科時數總計 21:45 及 12:45，鑑測合格日期分別為民國 104 年 4 月 27 日/民國 104 年 6 月 4 日，並經總隊核備同意完成訓練，准予擔任該兩型機之副駕駛職務。

副駕駛上次體檢日期為民國 104 年 6 月 8 日，於新北市恩樺醫院執行空勤人員體格檢查，健康檢查報告中無特殊註記，符合乙類空勤人員體位標準。檢定機師於事故後曾於臺中航空站航務組，由航務人員執行酒精測試，測試結果：酒精值為零。

### 1.5.2 飛航組員事故前 72 小時活動

本節係摘錄自駕駛員於事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，內容涵蓋「睡眠」、「睡眠品質」、「工作」、「私人活動」及「疲勞自我評估表」...等部分，所列時間皆為臺北時間。

其中「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡 (nap)、飛機上輪休之睡眠等。「睡眠品質」依填答者主觀感受區分為：良好 (Excellent)、好 (Good)、尚可 (Fair)、差 (Poor)。

填答者須於「疲勞自我評估表」中圈選最能代表事故時精神狀態之敘述，其選項如下，另可自行描述事故時之疲勞程度。

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務
4.	精神狀況稍差，有點感到疲累
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈
6.	非常疲累，注意力已不易集中
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著

#### 1.5.2.1 檢定機師

- 11月5日：本日休假在家處理一般事務，約1900時用晚餐，餐後休息看電視至2200時左右返回隊上，稍作整理準備隔天上班，於2400時以前就寢，睡眠品質良好。
- 11月6日：早上約0720時起床，0800時參加任務提示。原排定空照任務因天氣因素取消，於辦公室待命至1130時午餐。午休至1400時至辦公室處理事務，1630時至健身房運動約一個半小時。餐後約2000時至辦公室看電視及閱讀報紙，約2230時返回寢室就寢，睡眠品質良好。
- 11月7日：早上約0720時起床，0800時參加任務提示，0820時至0900時任務前準備及飛行前組員提示、飛行計畫書填寫及放飛等。0900時出發至漢翔機棚準備飛行。

檢定機師表示：每日所需睡眠時數大約為7小時，正常在隊上勤務時之睡眠時段約為2400時至次日0700時。事故後，檢定機師圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「精神狀態不錯，還算正常，足以應付任務」。檢定機師描述事故時之疲勞程度為：執行三小時任務必須一直看著螢幕（空照航線軌跡），眼睛及頸部會感到一點疲累。

### 1.5.2.2 副駕駛

- 11月5日：早上約0630時起床，睡眠品質良好，約0800時開始上班及於辦公室處理業務，傍晚時間至健身房運動。晚上就寢時間於備勤室休息。
- 11月6日：早上約0630時起床，睡眠品質良好，0830時用餐，0900時至辦公室處理業務，午餐後1230時至1400時午休，睡眠品質好。下午於辦公室處理業務，1700

時至 1800 時於健身房運動。晚上在備勤室用晚餐、閱讀書報等休閒活動至約 2359 時就寢。

11 月 7 日：早上約 0630 時起床，睡眠品質良好，0800 時參加任務提示，0820 時機長飛行前任務提示及飛航計畫、放行等任務前準備，0900 時上場。

副駕駛表示：每日所需睡眠時數約 6 小時，正常之睡眠時段約為 2400 時至次日 0630 時。事故後，副駕駛圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應」；副駕駛描述事故時之疲勞程度：自起飛後已執行近三個小時的任務，精神狀態雖非最佳，然仍相當良好。

## 1.6 航空器資料

### 1.6.1 航空器基本資料

事故機基本資料統計至民國 104 年 11 月 7 日，詳表 1.6-1。

表 1.6-1 航空器基本資料

航空器基本資料表	
國籍	中華民國
航空器登記號碼	NA-302 (B-13153) <sup>3</sup>
機型	BEECH SUPER KING AIR 350
製造廠商	RAYTHEON AIRCRAFT
出廠序號	FL-108
出廠日期	民國 82 年 9 月 15 日
接收日期	民國 84 年 9 月 10 日
所有人	內政部空中勤務總隊
使用人	內政部空中勤務總隊
上次定檢種類	50 小時檢查
上次定檢日期	民國 104 年 10 月 22 日
上次定檢後使用時數	37:15 時

<sup>3</sup> 事故機原隸屬台灣省政府航空隊，國籍標誌及登記號碼 B-13153，廢省後併入交通部民用航空局航空隊，民國 94 年 11 月 9 日內政部空中勤務總隊正式成立後將該機併入，同時取消該機國籍標誌及登記號碼。

上次定檢後落地次數	14
航空器總使用時數	5,328:50 時
航空器總落地次數	2,235

## 1.6.2 發動機基本資料

事故機發動機基本資料統計至民國 104 年 11 月 7 日，詳表 1.6-2。

表 1.6-2 發動機基本資料

發動機基本資料表		
製造廠商	Pratt & Whitney Canada	
編號/位置	1 號/左	2 號/右
型別	PT6A-60A	PT6A-60A
序號	PCE-95751	PCE-95794
最近裝機日期	民國 97 年 6 月 20 日	民國 95 年 7 月 4 日
上次定檢種類	50 小時檢查	50 小時檢查
上次定檢日期	民國 104 年 10 月 22 日	民國 104 年 10 月 22 日
上次定檢後使用時數	37:15 時	37:15 時
上次翻修後使用時數	1,450:35 時	2,008:50 時
總使用時數	5,049:10 時	2,008:50 時

## 1.6.3 載重與平衡

表 1.6-3 為本事故機之載重與平衡相關資料，重心限制範圍為 191.4 吋至 208 吋之間。

表 1.6-3 載重及平衡相關資料表

最大零油重量	12,500 磅
實際零油重量	10,962 磅
最大起飛總重	15,000 磅
實際起飛總重	14,573 磅
起飛油量	3,611 磅
航行耗油量	3,008 磅
最大落地總重	12,500 磅
實際落地總重	11,565 磅
起飛重心位置	206.4 英吋
落地重心位置	205.7 英吋

### 1.6.4 維修資訊

檢視該機近 6 個月延遲改正缺點、維修困難報告、飛行前/後檢查，飛機及發動機適航指令、服務通告、航空器經歷紀錄簿、定檢項目及最後 1 次定檢紀錄，所見與本案相關如下。

依據該機原廠技術文件，起落架定期檢查期限為 6 年。摘錄航空器維護經歷紀錄簿與起落架翻修相關資訊如表 1.6-4。

表 1.6-4 起落架翻修相關資訊

日期	飛行員或檢驗員報告	維護工作
民國 82 年 9 月 15 日		新機出廠
民國 87 年 9 月 20 日	左主輪起落架翻修 右主輪起落架翻修 鼻輪起落架翻修	5 年工廠檢修
民國 93 年 4 月 2 日~ 民國 93 年 6 月 16 日	左主輪起落架翻修 右主輪起落架翻修 鼻輪起落架翻修	5 年工廠檢修
民國 99 年 3 月 15 日~ 民國 99 年 8 月 21 日	左主輪起落架翻修 右主輪起落架翻修 鼻輪起落架翻修	5 年工廠檢修

摘錄航空器維護經歷紀錄簿與起落架收放及燈號維修相關資訊如表 1.6-5。

表 1.6-5 起落架收放及燈號維修資訊

日期	飛行員或檢驗員報告	維護工作
民國 94 年 6 月 2 日	起落架收上後右艙門未完全關妥，再行放下無作用。斷電器跳出，最後以手動釋放，落地正常	依 MM32-30-00 檢查斷電器壓下，地面循環測試 5 次正常
民國 94 年 7 月 14 日	五邊進場起落架放下後鼻輪指示正常，主輪未顯示燈亮，觸地後 3 個指示燈恢復正常	依 MM32-60-00 檢查測試，地面收放起落架指示正常
民國 95 年 3 月 20 日	左起落架指示燈失效	依 WD32-61-01 更換燈泡妥 P/N 327

摘錄航空器技術修改紀錄與起落架維修相關資訊如表 1.6-6。

表 1.6-6 起落架技術修改資訊

服務通報編號	修改摘要	工作內容	完工日期
SB 32-4010	執行起落架遙控斷電器修改	以 100 安培溫度補償遙控式斷電器，替換原來 60 安培熱感式斷電器	民國 103 年 9 月 1 日

### 1.6.5 起落架控制系統簡介

起落架控制面板位於正駕駛員副儀表板位置（詳圖 1.6-1 紅框）。起落架控制面板之操作功能如下：起落架控制手柄旁標示收上（UP）及放下（DN），移動手柄至標示位置即可操作起落架收起或放下；一個由電磁閥操作的起落架放下位置鎖扣，用以預防當飛機在地面上時，起落架控制手柄被意外提起，當飛機離地時，右主輪起落架上的安全開關將釋放放下位置鎖扣，如有必要時，可藉由按壓位於控制手柄左側標示「下鎖釋放（DOWN LOCK REL）」之紅色按鈕，即可手動強制鬆脫放下位置鎖扣；控制手柄右側有一標示「手柄燈光測試（HD LT TEST）」之按鈕，可用以測試控制手柄內置紅色燈號是否正常亮起；起落架達下鎖定位之綠色燈號可藉由按壓指示燈，測試其燈泡是否正常；起落架控制電源之 2 安培斷電器（以下簡稱 2 安培斷電器）於動力包（power pack）超時運轉（持續 14 秒）狀況時，將自動跳出切斷起落架動力包馬達電源及控制迴路電源，以保護動力包馬達；前述各操作元件於起落架操作面板位置、起落架收放及未達定位之燈光號誌狀況詳圖 1.6-2 至圖 1.6-5。





圖 1.6-1 駕駛艙儀錶板起落架控制面板位置

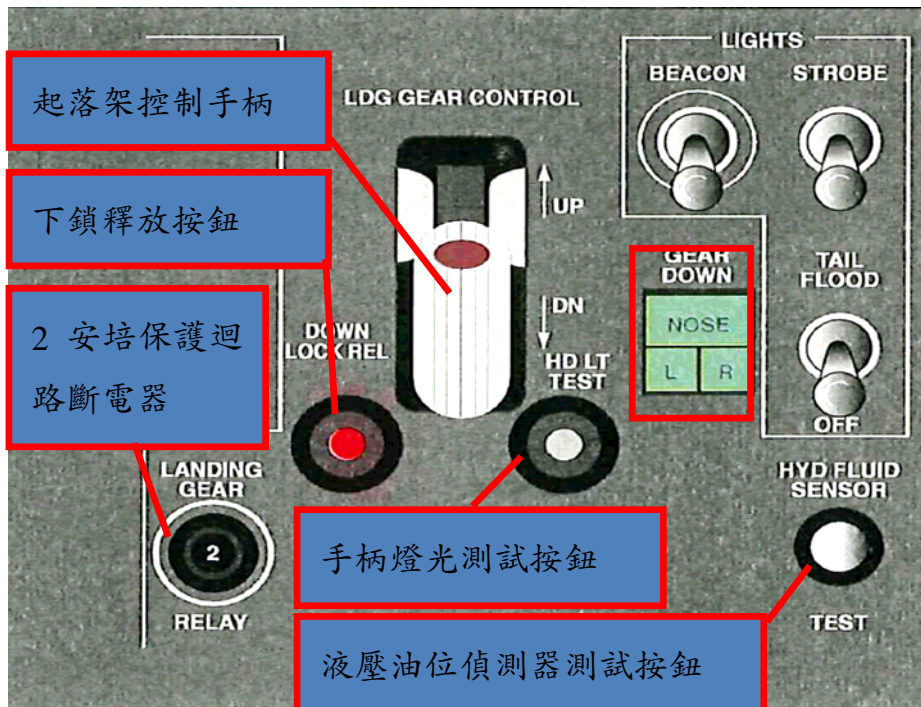


圖 1.6-2 正常狀況下起落架放下之燈光號誌

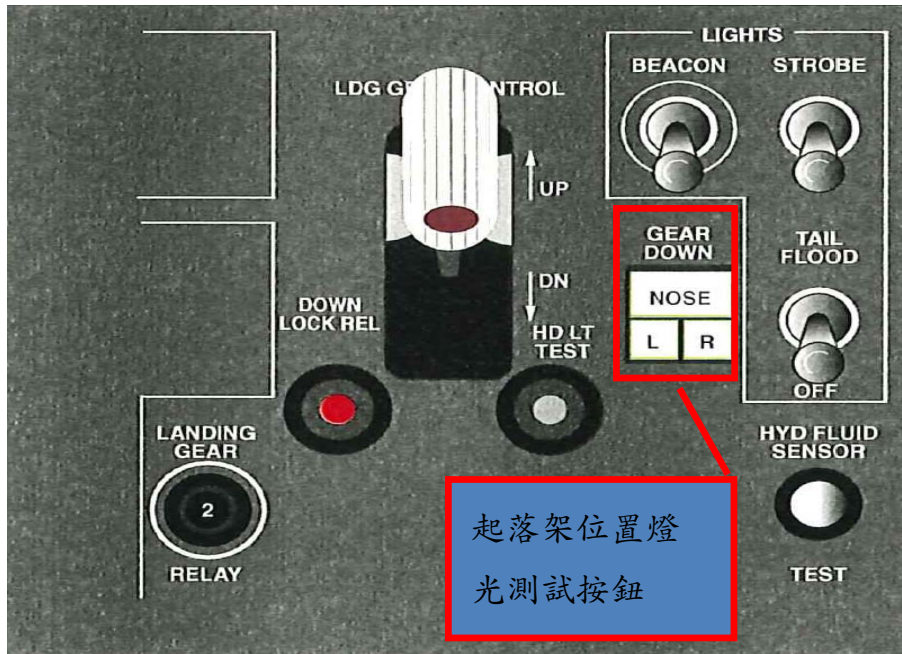


圖 1.6-3 正常狀況下起落架收上之燈光號誌

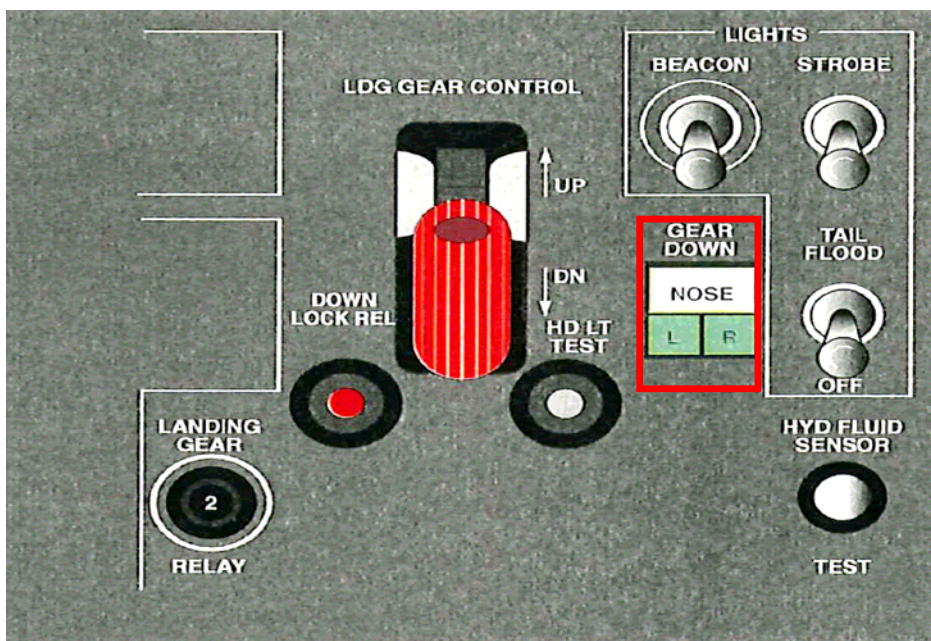


圖 1.6-4 鼻輪起落架放下未達定位之燈光號誌



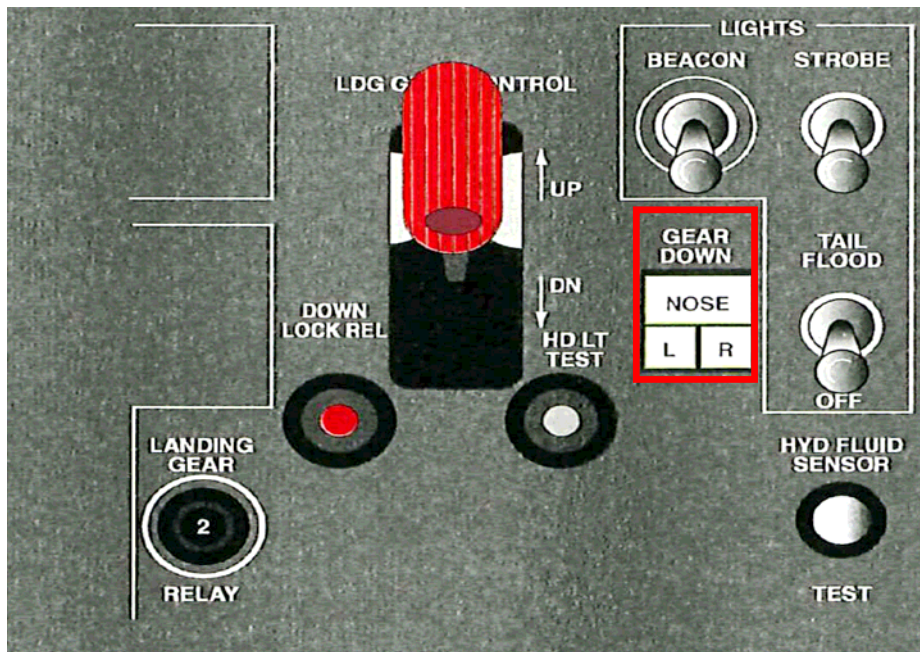


圖 1.6-5 起落架收上未達定位之燈光號誌

為預防起落架在地面上被意外收起，於右主輪起落架上裝有一個安全開關，減震支柱一旦被壓縮時，起落架收起之控制迴路即被關斷。

當起落架控制手柄被置於收起位置時，控制迴路由起落架控制開關經時間延遲印刷電路板，到右安全開關，及起落架收起壓力開關來完成通路。當控制手柄被置於放下位置時，控制迴路由起落架控制開關經時間延遲印刷電路板，到鼻輪及兩主輪之下鎖開關來完成通路。

起落架控制迴路受到裝置於正駕駛員副儀表板上的 2 安培斷電器所保護；供應液壓泵馬達的驅動電力由裝置於飛機中段之動力包前方的起落架馬達繼電器及 100 安培斷電器所提供。馬達繼電器經由一時間延遲裝置來激磁，當操作起落架收上過程中，如果馬達持續運轉超過 14 秒鐘時，這個印刷電路板即會切斷 100 安培斷電器之馬達電源，同時接地保護迴路使正駕駛員副儀表板上的 2 安培斷電器跳脫，關斷控制迴路的斷電器。

起落架系統發生故障，操作起落架控制手柄無法放下起落架時，手動操作如

下：1.將位於正駕駛員副儀表板上的 2 安培斷電器拔出，切斷動力包馬達電源及起落架控制電源，2.將起落架控制手柄移動至放下位置，使液壓系統於起落架放下構型，3.上下泵動正駕駛座旁之手動泵操作手柄（詳圖 1.6-6）直至手柄無法泵動為止，4.操作飛機落地。



圖 1.6-6 正駕駛座旁之手動泵操作手柄

## 1.7 天氣資料

事故當日清泉崗機場 1400 時地面天氣觀測紀錄如下：

風向 310 度，風速 8 浬/時；能見度 6,000 公尺；稀雲 1,200 呎、疏雲 5,000 呎；溫度 27°C，露點 22°C；高度表撥定值 1016 百帕；趨勢預報—無顯著變化；備註—高度表撥定值 30.01 吋汞柱。

## 1.8 助、導航設施

無相關議題。

## 1.9 通信

臺北近場臺、清泉崗塔臺分別以 130.1 及 118.75MHz 頻率與該機進行無線電通訊，座艙語音紀錄器（cockpit voice recorder，以下簡稱 CVR）錄音終止後之航管錄音抄件如表 1.9-1。

表 1.9-1 座艙語音紀錄器錄音終止後之航管錄音抄件

時間	發話來源	通話內容
1353:32	NA-302	塔臺 空勤三洞兩
1353:34	清泉崗塔臺	三洞兩請講
1353:36	NA-302	三洞兩右邊起落架失效 然後 啊 現在 shutdown 在跑道上
1353:45	清泉崗塔臺	空勤三洞兩 confirm 你右邊的起落架怎麼了
1353:47	NA-302	右邊的起落架 他的那個 整個塌下去了
1353:54	清泉崗塔臺	confirm 需要地面支援
1353:56	NA-302	要要要 我現在在跑道上 shutdown
1353:59	清泉崗塔臺	抄收
1355:23	NA-302	塔臺 空勤三洞兩
1355:26	清泉崗塔臺	空勤三洞兩請講
1355:27	NA-302	勞駕通知漢翔跟我們空勤總隊 哦 請漢翔的人來處理好嗎
1355:34	清泉崗塔臺	抄收 我們已經請 已經通知了 confirm 你是右邊的輪胎破掉了
1355:39	NA-302	不是 我右邊起落架整個趴下去了
1355:42	清泉崗塔臺	抄收

## 1.10 場站資料

### 1.10.1 空側基本資料

依臺北飛航情報區飛航指南，清泉崗機場（代號 RCMQ）為軍民合用機場，塔臺由空軍負責管理，機場消防等級為 7 級，配置有 3 輛消防車。該機場設有 1 條長 3,659 公尺、寬 61 公尺之 18/36 水泥混凝土鋪面跑道，36 跑道可用降落距離為 3,659 公尺。機場圖詳如圖 1.10-1。

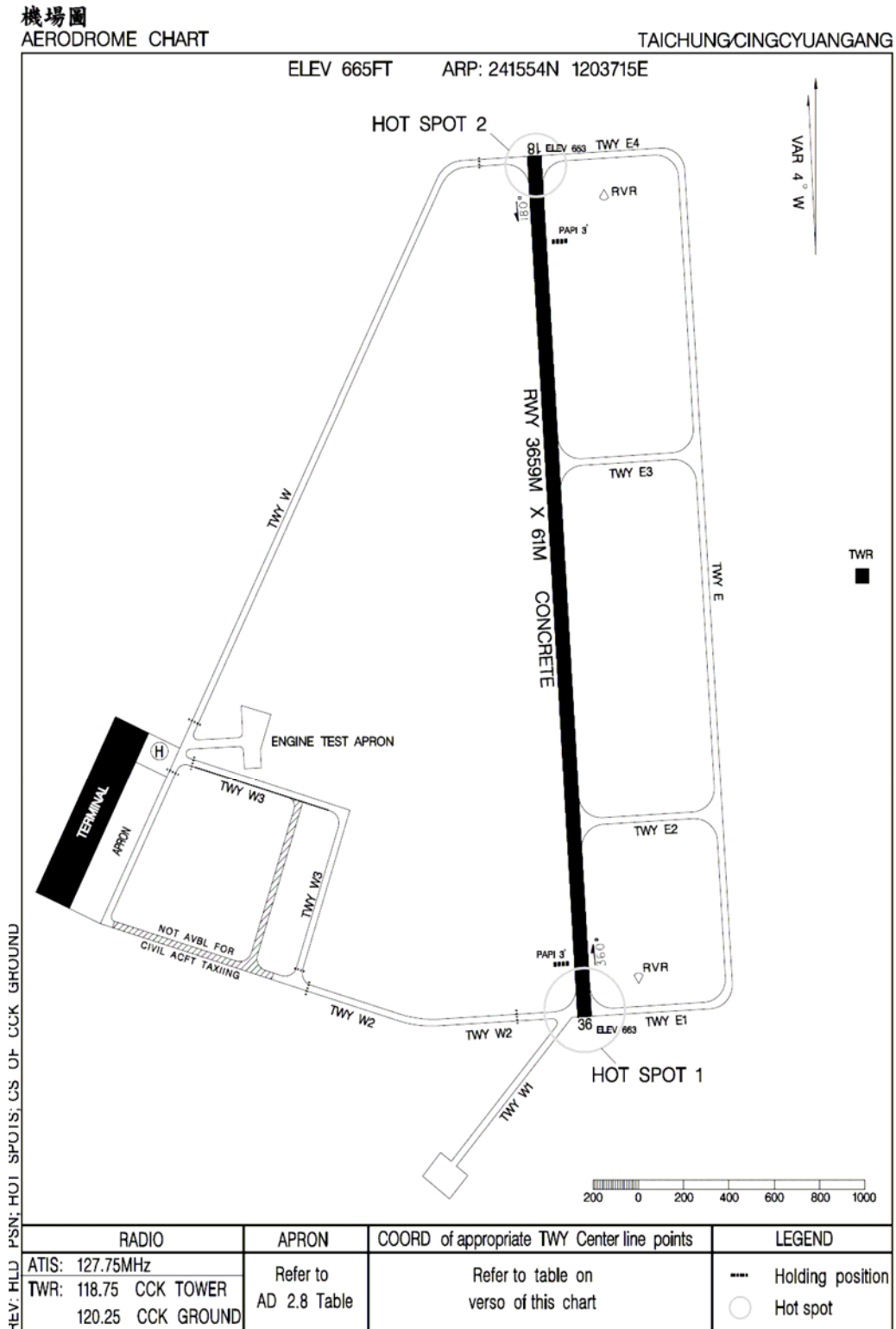


圖 1.10-1 臺中/清泉崗機場圖



## 1.11 飛航紀錄器

事故機未裝置飛航資料紀錄器 (flight data recorder, 以下簡稱 FDR)。依據國際民航公約第 6 號附約第 1 部第 6.3 節標準規定, 最大起飛重量大於 5,700 公斤之運輸業飛機, 應裝置飛航資料紀錄器; 依據國際民航公約第 6 號附約第 2 部第 6.10 節標準規定, 最大起飛重量大於 5,700 公斤之普通業飛機, 建議裝置飛航資料紀錄器。

### 1.11.1 座艙語音紀錄器

事故機裝置固態式 CVR, 製造商為 L-3 通訊公司, 件號及序號分別為 S100-0080-00 及 00344。該 CVR 具備 30 分鐘高品質錄音, 聲源分別來自正駕駛員麥克風、副駕駛員麥克風、座艙區域麥克風及廣播系統麥克風。CVR 下載情形正常, 錄音品質良好。

CVR 所記錄之語音資料約 30 分 15.6 秒 (1322:58.4 時至 1353:14.0 時), 內容包括此次飛行進場、重飛以及落地時部分之事故過程, 惟航機於落地過程中 CVR 即停止記錄 (停止時間 1353:09 時), 因而未記錄到完整落地過程。專案調查小組製作與事故相關約 19 分鐘之 CVR 抄件, 詳附錄一。

### 1.11.2 航管雷達資料與時間同步

事故發生後, 本會取得民航局飛航服務總臺提供之多重監視追蹤系統 (multi sensor tracking system, 以下簡稱 MSTs) 資料, 經比對飛航組員與清泉崗機場管制臺通話錄音抄件時間與 MSTs 時間後, 將 CVR 時間、空勤航攝設備飛航資料時間與 MSTs 時間進行時間同步。

時間轉換公式如下:

$$\text{MSTs 時間} = \text{CVR 時間} = \text{空勤航攝設備飛航資料時間} - 17 \text{ 秒}$$

### 1.11.3 機載空勤航攝設備之航跡資料

事故機上配有一套空勘航攝設備，其資料處理器型號 POSAV V5 為 Applanix 公司所製造，可提供駕駛員空勘航攝導航資訊並將飛機航跡資料儲存於 PCMCIA 記憶卡中。

事故發生後，本會取得該空勘航攝設備記憶卡，並委託空勘航攝設備廠商進行資料下載及解讀，取得事故機當日完整飛航軌跡資料。所記錄之航跡資料包括：GPS 時間、經度、緯度、高度、地速、爬升率、航向、俯仰角以及坡度。該機空勘航攝設備飛航軌跡、MSTS 雷達軌跡與衛星影像套疊如圖 1.11-1 所示，藍色為空勘航攝設備記錄之飛航軌跡，黃色為 MSTS 雷達軌跡。資料涵蓋事故機於南投、苗栗與嘉義任務區作業以及清泉崗機場落地期間之飛航軌跡。

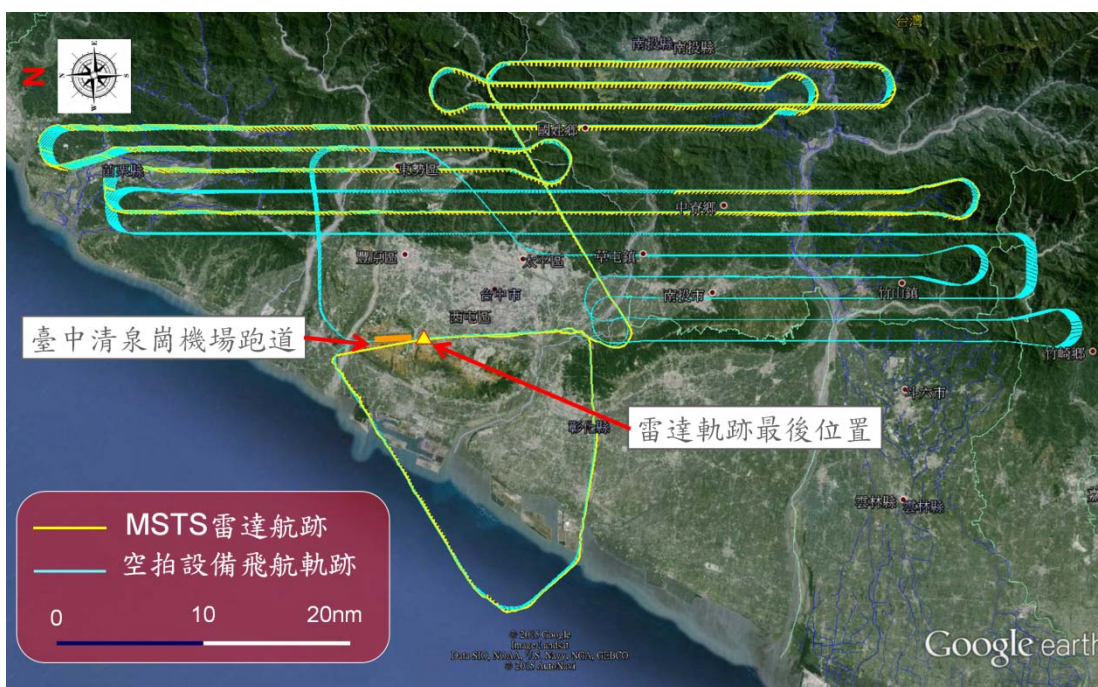


圖 1.11-1 空勘航攝設備紀錄軌跡、雷達軌跡與衛星影像套疊圖

空勘航攝設備紀錄資料摘要如下：

1. 事故當日，該機於臺北時間 1030 時啟動空勘航攝設備開始記錄，約於 1321 時完成南投航拍區任務後返回清泉崗機場，1329 時距離 36 跑道頭南方約 10 哩，高度 3,400 呎朝跑道下降。



2. 1333:11 時通過 36 跑道頭，離地高度<sup>4</sup>270 呎未繼續下降，維持此高度通過跑道後開始爬升向西轉向臺中、彰化外海，以約 4,200 呎高度繞行五邊，1348 時距離 36 跑道頭南方約 10 浬。
3. 1352:41 時該機通過 36 跑道頭，離地高度 133 呎，地速 107 浬/時，1353:10 時該機通過 36 跑道頭約 5,000 呎，離地高度 6 呎、地速 93/時，隨後伴隨著地速顯著降低及姿態明顯變化，1353:09 時至 1353:14 時之相關參數如表 1.11-1 所示：

表 1.11-1 航跡相關參數

臺北時間 (時分:秒)	地速 (浬/時)	垂直速度 (呎/分)	航向 (度)	俯仰角 (度)	滾轉角 (度)
1353:09.0	93.8	-24.2	354.2	-2.0	-0.2
1353:09.5	93.5	-27.0	353.8	-2.8	0.2
1353:10.0	93.0	-114.0	353.8	-4.7	1.1
1353:10.5	92.6	-278.7	354.5	-4.7	3.5
1353:11.0	90.7	55.5	357.8	1.9	1.9
1353:11.5	89.1	12.4	0.2	-1.9	3.1
1353:12.0	87.6	-149.0	0.3	-1.3	2.0
1353:12.5	85.5	26.0	358.9	0.5	-0.5
1353:13.0	84.1	-40.7	356.3	-0.4	-1.3
1353:13.5	82.6	-14.8	352.9	0.2	-0.2
1353:14.0	81.0	-25.4	349.5	-0.6	-0.2

4. 空勘航攝設備於 1353:26 時停止記錄，此時航機距離 36 跑道頭約 6,560 呎。

航機落地期間之飛航參數紀錄如圖 1.11-2、圖 1.11-3 所示，飛航軌跡與衛星影像套疊如圖 1.11-4 所示。

<sup>4</sup> 因該機無裝置 FDR 以記錄無線電高度，故以 POSAV V5 紀錄最後停止位置為地面參考高度，計算航機進場時之離地高度。

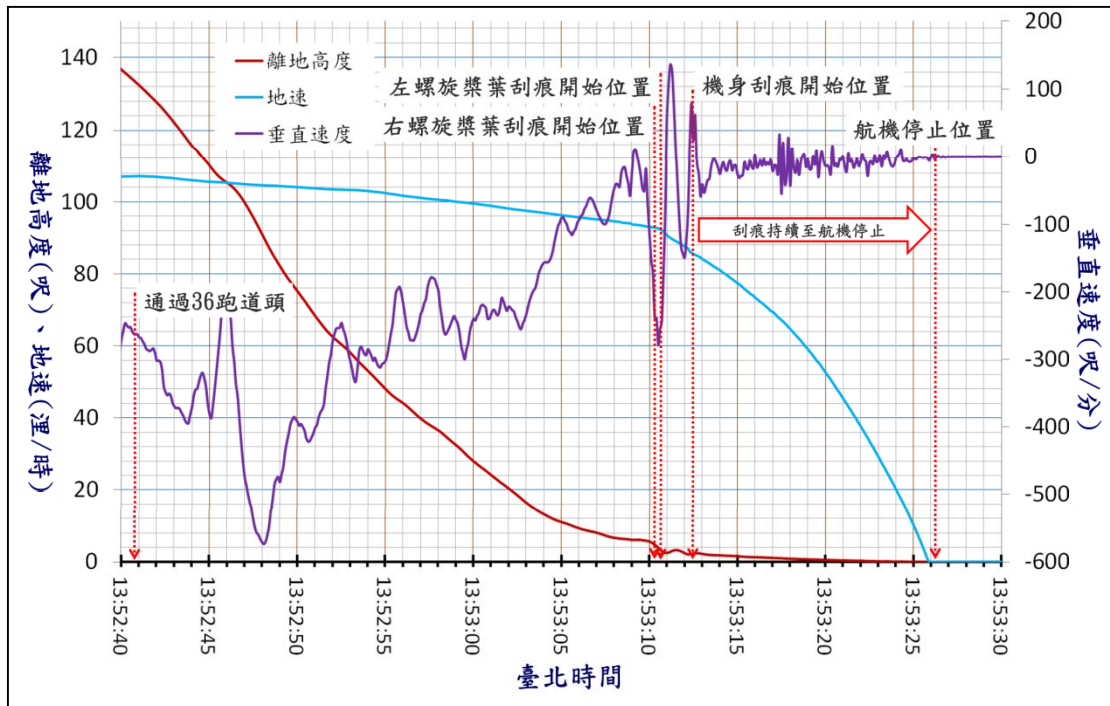


圖 1.11-2 航機落地期間飛航參數紀錄 (一)

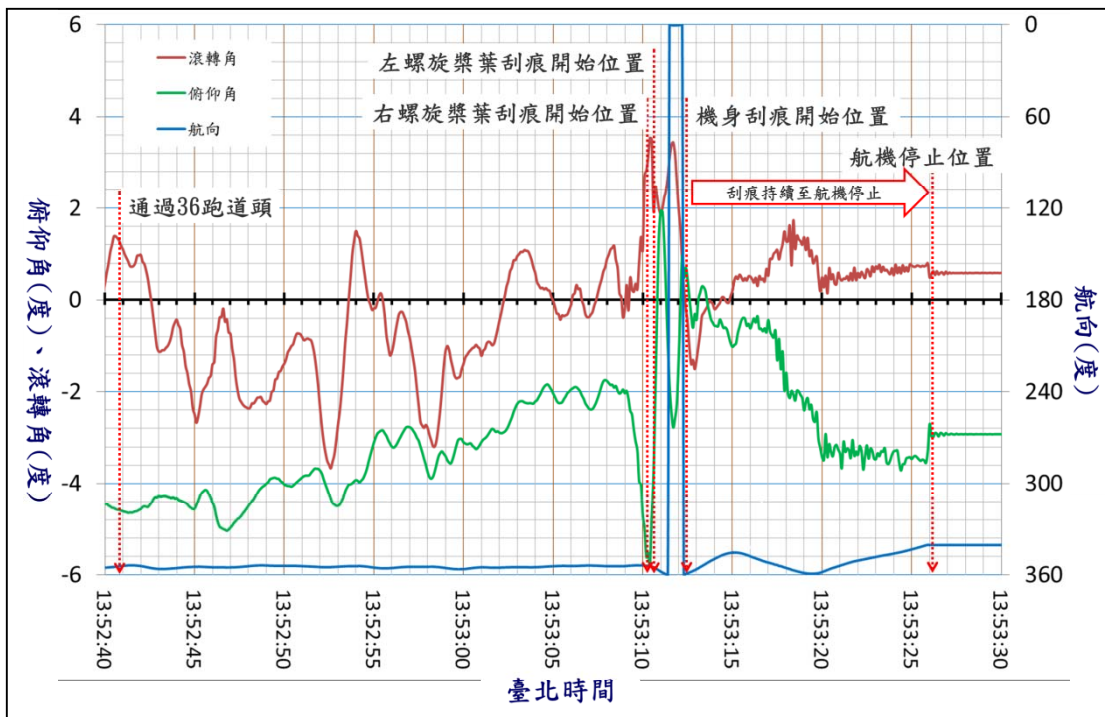


圖 1.11-3 航機落地期間飛航參數紀錄 (二)

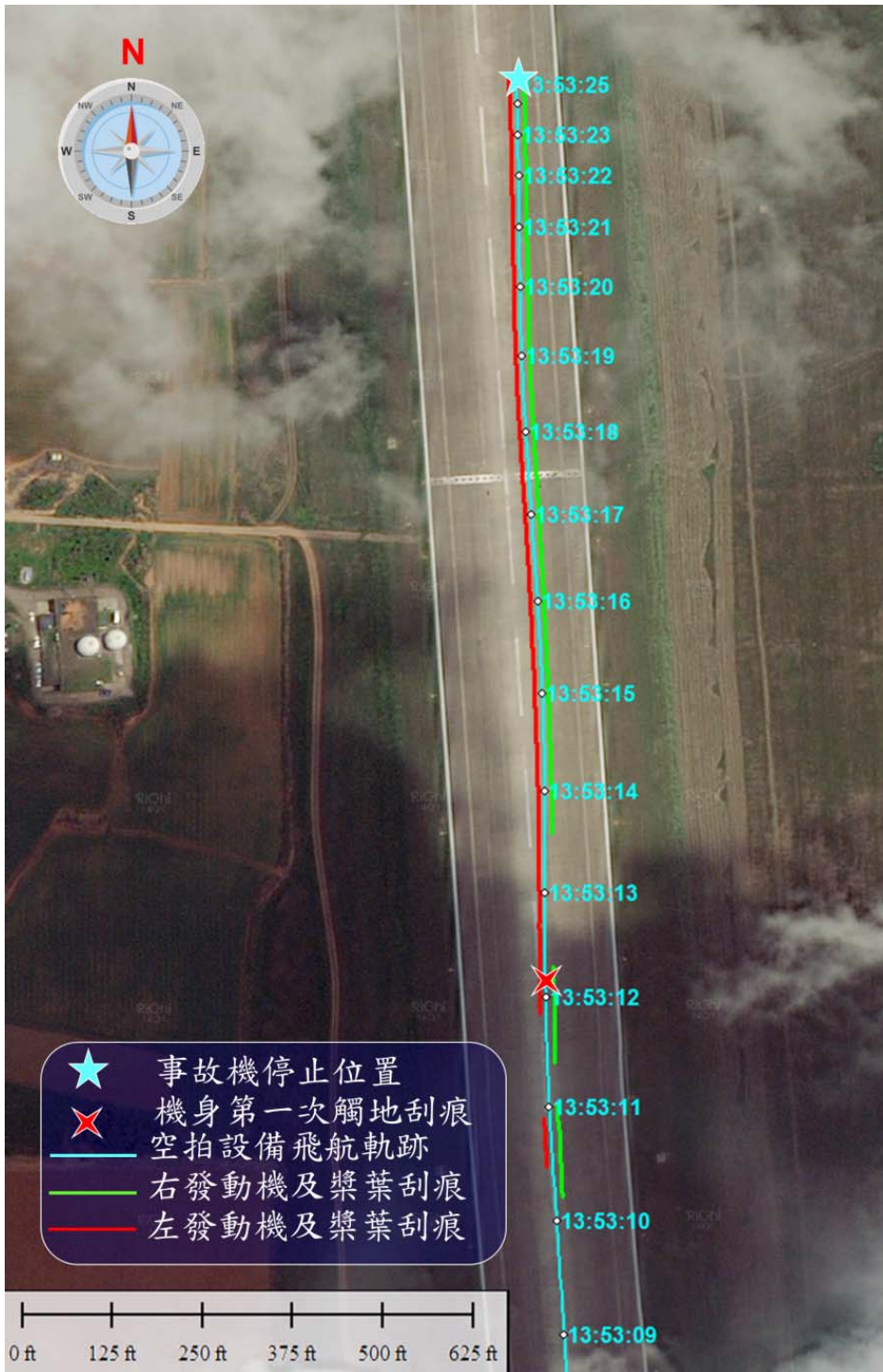


圖 1.11-4 落地期間飛航軌跡與衛星影像套疊圖

## 1.12 航空器殘骸與撞擊資料

### 1.12.1 航空器殘骸

航機於清泉崗機場 36 跑道落地時，發生鼻輪及左、右主輪起落架潰收，導致該機左、右螺旋槳撞擊地面，航機以左、右發動機艙及機腹觸地滑行至停止於 36 跑道上，造成航機損害部位及零件如下：左發動機螺旋槳、左發動機艙、左主輪起落架艙、左主輪起落架艙門、左襟翼、右發動機螺旋槳、右發動機艙、右主輪起落架艙、右主輪起落架艙門及右襟翼等 10 項。

事故當天現場蒐證完畢後，航機移至位於清泉崗機場內之暫置區，以千斤頂及平臺上架支撐並貼上封條。本會先遣小組人員於事故後隔天（民國 104 年 11 月 8 日）進入該機駕駛艙，檢查該機駕駛艙儀表板，發現正駕駛員副儀表板起落架控制手柄左側之 2 安培斷電器位於跳出位置（詳圖 1.12-1 黃圈）。



圖 1.12-1 2 安培斷電器位於跳出位置



### 1.12.2 現場量測資料

本次事故現場量測使用 Trimble GeoXH GPS 接收儀，量測之參考基準為距 36 跑道頭約 5,000 呎至 5,200 呎及 6,000 呎至 6,500 呎處之跑道邊線，以及 7 千呎牌位置等，量測左右發動機、螺旋槳葉及機腹於 36 跑道之刮痕、航機最後停止點等位置。跑道上刮痕如圖 1.12-2，量測結果經與衛星影像套疊後如圖 1.12-3。

事故機在跑道上遺留之刮痕由左向右跨越 36 跑道中心線，刮痕起始點位於 7 千呎牌附近與 36 跑道頭距離約 5,015 呎，航機最後停止點（刮痕停止點位置）與 36 跑道頭距離約 6,558 呎，遺留於跑道之刮痕範圍總長約 1,543 呎，量測資料如表 1.12-1。

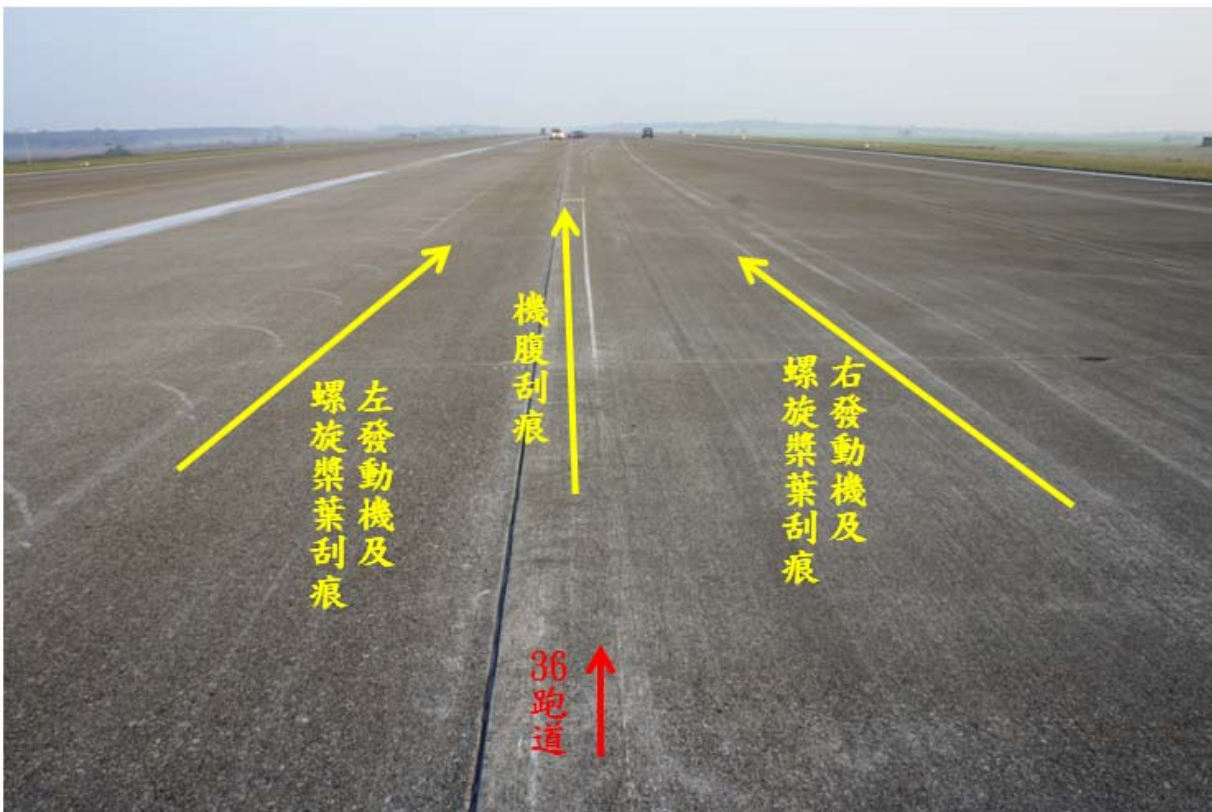


圖 1.12-2 跑道上遺留刮痕照片

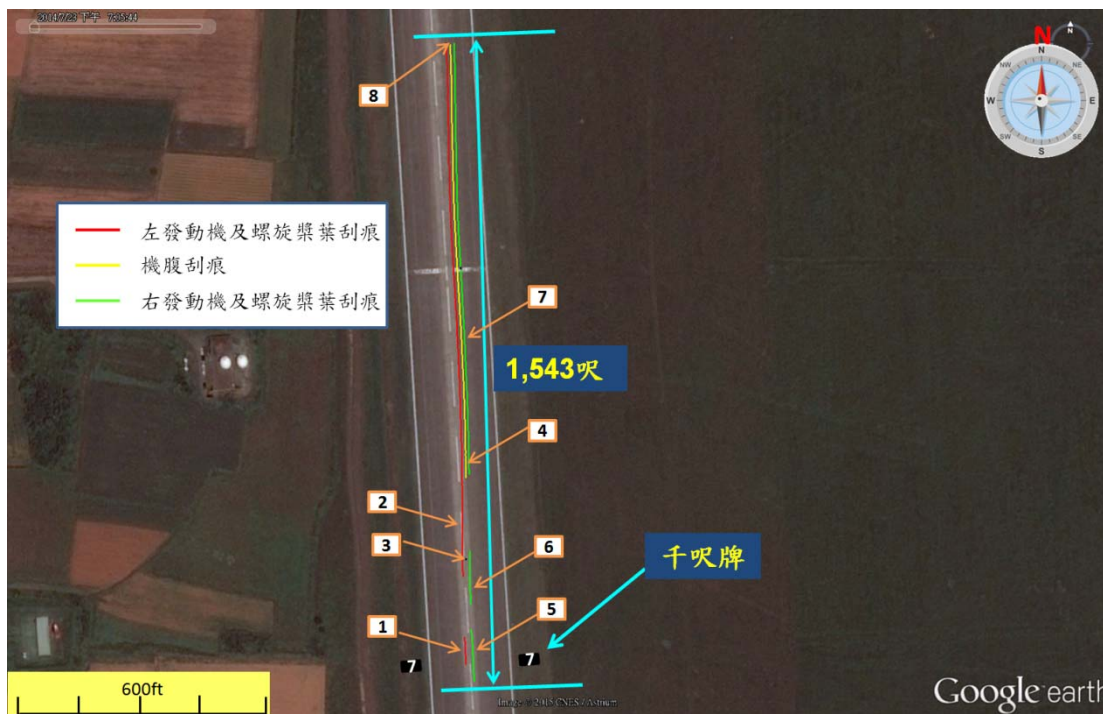


圖 1.12-3 現場量測與衛星影像套疊圖

表 1.12-1 事故現場量測資料

編號	項目	起始點距 36 跑道頭距離	長度 (呎)
1	左發動機及螺旋槳葉刮痕 (第 1 段)	5,058 呎	67
2	左發動機及螺旋槳葉刮痕 (第 2 段)	5,268 呎	1,290
3	機腹刮痕 (第 1 段)	5,311 呎	2
4	機腹刮痕 (第 2 段)	5,508 呎	1,050
5	右發動機及螺旋槳葉刮痕 (第 1 段)	5,015 呎	127
6	右發動機及螺旋槳葉刮痕 (第 2 段)	5,201 呎	133
7	右發動機及螺旋槳葉刮痕 (第 3 段)	5,519 呎	1,045
8	航機最後停止點	6,558 呎	-

### 1.13 醫學與病理

無相關議題。

## 1.14 火災

無相關議題。

## 1.15 生還因素

無相關議題。

## 1.16 測試與研究

### 1.16.1 起落架系統測試

民國 105 年 1 月 13 日專案調查小組包括飛安會、空勤總隊及漢翔航空工業股份有限公司（以下簡稱漢翔）等單位代表，出席航機起落架系統測試作業。作業依據維修手冊 32-30-00 章，第 101 頁，起落架放出與收回故障處置（LANDING GEAR EXTENTION AND RETRACTION TROUBLE SHOOTING）執行起落架測試作業。

測試前測試人員淨空地面，並將起落架艙門脫離起落架。測試人員登機操作起落架，地面人員觀察起落架收放及管路洩漏等是否有異常情形。測試人員登機操作起落架前準備作業如下：將 2 安培斷電器重置，檢查並確認所有開關及斷電器皆於正確位置，測試人員呼叫地面人員將飛機上電。測試過程及結果摘要如下：

- 上電後檢視駕駛艙所有開關及斷電器位置如下：起落架控制手柄置於放下並上鎖位置，起落架收放過渡紅燈亮，起落架下鎖綠燈未亮。
- 按壓測試下鎖綠燈，鼻輪及左主輪燈亮，右主輪燈未亮。再按壓測試數次後，鼻輪及右主輪燈亮，左主輪燈未亮。
- 將下鎖綠燈燈泡全部換新，再按壓測試及後續起落架收放測試過程中，下鎖綠燈與過渡紅燈皆正常顯示。
- 檢視動力包液壓油油位正常後，測試人員將動力包斷電器拉出斷電，以駕駛

艙手動泵放出起落架，起落架過中心鎖扣皆定位，過渡紅燈熄，左、右主輪及鼻輪下鎖 3 綠燈亮，無油類洩漏及組件鬆動等異常現象。

- 測試人員再以手動泵收回起落架，起落架過中心鎖扣解鎖，起落架收回起落架艙內，下鎖 3 綠燈熄，過渡紅燈亮後熄。
- 測試人員以手動泵施放 2 次後，再以電動泵放出起落架，約 6 秒鐘，起落架過中心鎖扣皆至定位，過渡紅燈亮後熄，下鎖 3 綠燈亮。
- 起落架檢視無異常，再以電動泵收回起落架，起落架過中心鎖扣解鎖，起落架收回艙內，下鎖 3 綠燈熄，過渡紅燈亮後熄，過程約需 6 秒鐘時間。
- 模擬航機落地構型將落地燈開啓，以電動泵連續收放起落架 5 次，間隔 5 分鐘後，再以電動泵連續收放起落架 5 次，皆無異常。

專案調查小組依據維修手冊 32-60-01 及 32-60-03 章，以 TK 1763-2/935 測試盒執行鼻輪起落架下鎖/上收開關、致動器開關（詳圖 1.16-1）及左、右主輪上收開關測試，測試結果相關之電線迴路與開關皆顯示正常。專案調查小組再依據維修手冊 32-60-05 及 32-60-07 章，以 TK 1763-5/935 測試盒執行左、右主輪起落架下鎖開關及安全開關測試（詳圖 1.16-2），測試結果相關之電線迴路與開關亦皆顯示正常。





圖 1.16-1 鼻輪起落架收放系統迴路開關測試



圖 1.16-2 主輪起落架收放系統迴路開關測試

## 1.16.2 動力包原廠測試

該具動力包於民國 84 年 9 月 10 日空勤總隊接機後即裝於事故機上，迄事故發生日止共計使用 5,325:05 時；事故後調查小組將動力包拆下，於民國 105 年 2 月 4 日送至位於美國堪薩斯州威奇塔市之 FAA 航空器驗證辦公室，再由 FAA 檢查員攜至動力包製造廠，於 4 月 5 日在 FAA 檢查員見證下執行檢查及測試。

測試內容包括開箱檢查、目視檢查及功能測試，依據原廠所提供動力包功能測試結果說明，測試壓力可到達 2,8005 psi，但於到達動力包關斷壓力值時未在正常時間內關斷；經測試人員將料號為 ITT-Neodyne 1203P0005 之壓力開關自該具動力包拆下，另執行該只壓力開關功能測試，該壓力開關於增壓過程中之關斷壓力值為 2,750 psi，減壓過程中之啟動壓力值為 2,300 psi，符合  $2,775\pm 50$  psi 及  $2,250\pm 75$  psi 之測試規範，整體動力包測試結果詳附錄二測試報告及測試結果說明。

## 1.17 組織與管理

### 1.17.1 空勤總隊組織

#### 1.17.1.1 概況

空勤總隊最高主管為總隊長，依據航務管理手冊<sup>6</sup>，除行政組室外，下設航務組、機務組、勤務指揮中心，以及 3 個勤務大隊。各勤務大隊下設 3 個勤務隊，除勤務第二大隊第二隊為機務隊外，其餘 8 個勤務隊皆為飛行勤務隊。空勤總隊另以任務編組方式組成飛安監理會，負責安全管理業務。組織架構詳如圖 1.17-1。

<sup>5</sup> 依據民國 105 年 7 月 12 日原廠信函，壓力值由 3,000 psi 更正為 2,800 psi（詳附錄二）。

<sup>6</sup> 內政部空中勤務總隊航務管理手冊第 8 版，修頒日期民國 102 年 1 月 1 日。

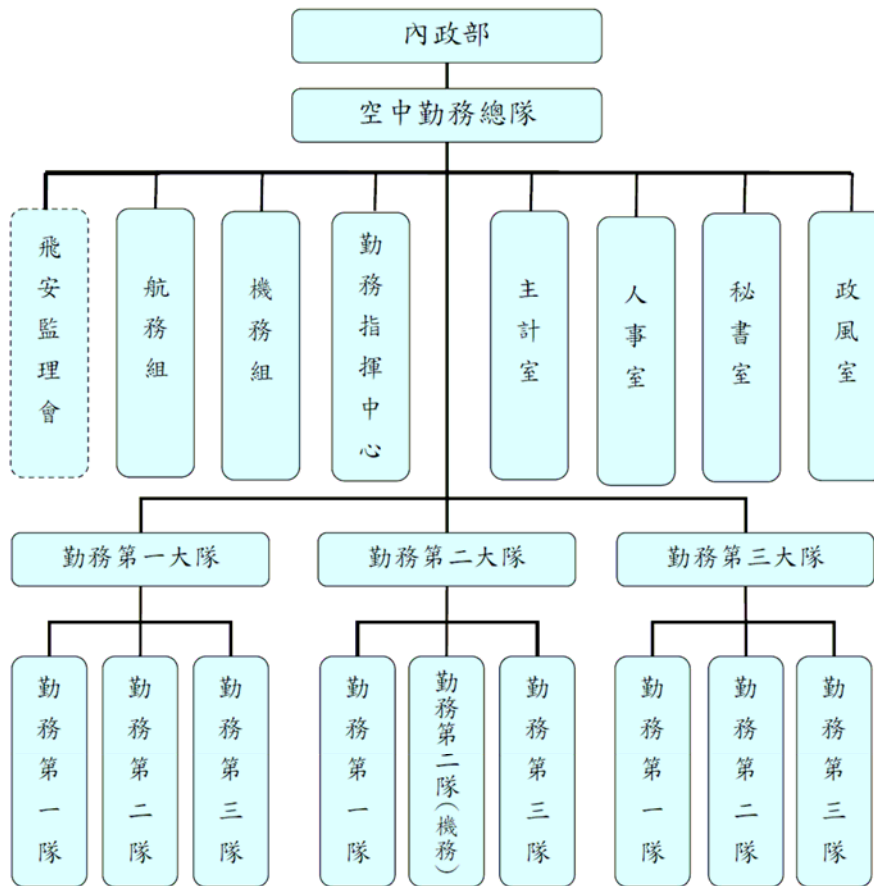


圖 1.17-1 空中勤務總隊組織圖

本事故機隊於事故時隸屬於勤務第二大隊勤務第一隊，駐地為清泉崗機場。該隊除事故航空器外，另有 B200 型機 1 架，為空勤總隊僅有之兩架定翼機。此兩架定翼機主要執行空中觀測偵巡任務，包括：海洋（岸）空偵巡護與國土綜合規劃空勘航攝任務，目前共配置有 7 名飛行人員，分別為飛航教師兼檢定機師 1 名、正駕駛 2 名、副駕駛 4 名，其中一名副駕駛負責訓練業務。

### 1.17.1.2 航務組

依據航務管理手冊，航務組最高主管為組長，下設航務科、航訓科與考核科。航務組業務包括：航務制度規劃、督導及執行；機隊駐地及飛機配置之規劃、督導及執行；與飛航管制機關聯繫及協議訂定；緊急救難起降場之調查；飛航組

員教育訓練之規劃、督導及執行；飛航組員資格之檢定及鑑測；飛航通報與其他飛行技術書刊之管理及運用；以及航務相關手冊之擬訂及管理。

### 1.17.1.3 飛安監理會

依據空勤總隊安全管理作業手冊<sup>7</sup>，飛安監理會為空勤總隊飛地安全監督及管理部門，採委員制，屬任務編組，會內置召集人、副召集人、飛安監理委員、執行秘書及幹事等，除飛安監理委員為聘任外，其餘由總隊長指派擔任。空勤總隊係聘請國內具航空安全管理專業知能之人士擔任委員，每季定期召開會議一次，並隨時提供相關飛地安全建言。

飛安監理會工作職掌包括：飛行與地面安全政策、教育訓練之規劃、執行及督導；飛安督導訪談及管理評鑑、改善建議事項管考；協助飛安會進行飛航事故調查，並負責飛航事故外之飛地安全事件調查；飛行、維保、勤務派遣相關作業稽查；安全管理手冊及飛航安全事件處理手冊之訂定；辦理全員安全報告相關事項；以及國內外相關單位飛安資訊之交流事項。

依據事故後之訪談紀錄，事故時飛安監理會共有專責人員4名，包括：由航務組科長1名擔任執行秘書；具旋翼機駕駛員資格之技正1名，負責航務稽查業務；具機務專業背景之技正1名，負責機務稽查業務；技士1名負責飛安會議辦理相關事務。

## 1.17.2 飛航組員訓練與考驗

### 1.17.2.1 飛航組員訓練

依據空勤總隊飛行人員訓練手冊<sup>8</sup>（以下簡稱訓練手冊）第二章訓練概要，航務組負責訓練之規劃與策定、年度訓練需求之審查與督導、國內外訓練之協調實

<sup>7</sup> 內政部空中勤務總隊安全管理作業手冊第5版，修頒日期民國104年8月19日。

<sup>8</sup> 內政部空中勤務總隊飛行人員訓練手冊，修頒日期民國100年12月1日。

施、以及訓練之執行。各勤務大隊則依據機種、任務特性，根據任務提出訓練計畫，經總隊核定後實施，督導所屬達成訓練目標。

### 訓練種類

訓練手冊 2-4 節指出，飛航組員之訓練種類包括：新進駕駛員訓練、機種轉換訓練、差異訓練、升等訓練、模擬機訓練、恢復資格訓練、特種訓練及熟飛訓練等。

### 新進駕駛員訓練

依據訓練手冊第三章，固定翼航空器新進駕駛員訓練分為學科與術科訓練兩類。學科課程內容（含筆試）包括：飛機簡介、結構與性能講解；操作程序，含組員資源管理；以及法規等三大類。課程及時數可依飛機之型式調整，以參考原廠公司規定之訓練時間為主，惟課程總時數不得低於 50 小時；術科訓練內容包括：性能飛行、正常起落航線、各類緊急程序操作、儀器飛行、空照組合訓練及鑑測（含口試），術科課目及時數可依飛機之型式而調整，惟課程總時數不得低於 20 小時。

### 差異訓練

依據訓練手冊第五章，差異訓練對象為已完成新進人員訓練及機種轉換訓練，以及執行相同機種，不同裝備差異飛行任務者。訓練內容包括學科與術科訓練。學科訓練總時數不得低於 10 小時；術科訓練總時數不得低於 4 小時。

### 常年訓練

依據訓練手冊第十一章，常年訓練之目的為強化飛行人員之飛行技能，進而維護飛行安全，落實飛行人員對飛機性能及各項程序之了解，確實掌握飛機性能，以利各項任務之遂行。有關各型機駕駛員常年訓練時數及科目係參閱每年頒布之常年訓練計畫相關規定。

### 原廠飛行員初始訓練

依據該型機原廠經美國聯邦航空法規（Federal Aviation Regulation，以下簡稱 FAR）認證合格之飛行員初始訓練計畫（詳附錄三）；律定地面學科時數為 58.5 小時；全功能之模擬機訓練時數為 14 小時。

### 其他訓練規定摘要

訓練手冊第 2-2-2-3 節要求國外受訓人員應符合於空勤總隊連續服務 2 年，及任職相關職務工作 1 年以上之條件。

現行空勤總隊航務管理手冊第十九條規定：所屬各勤務大隊執行相關飛行訓練，應依訓練手冊所載學、術科內容，擬定訓練計畫，陳報核准後實施；所有飛行訓練應經總隊認可之訓練設備及合格之飛航教師執行之，無飛航教師搭配之訓練，不得實施緊急課目；飛行人員應落實「任務裝備操作」及「組員資源管理」等訓練，必要時以模擬機熟練操作技能，以利任務遂行。該條文並載有飛行學科授課內容可參考：飛航指南、飛航管理程序、各型機操作手冊、緊急程序、原廠技令及訓練課程、配賦裝備之性能解說及操作規範，以增進本職學能之內容。另為安全達成任務，該條文亦律定有關各任務執行要領，應參考民航局飛航組員標準操作程序（standard operating procedure，以下簡稱 SOP）之規範，訂定空勤任務作業程序，並納入年度施訓課目，以執行有效之訓練。

#### **1.17.2.2 飛航組員考驗規定**

依據航務管理手冊第二十條，空勤總隊為使飛航組員之本職學能及飛行技術達到要求標準，每年實施飛航組員本職技能之查核與檢定。檢定項目包括飛行學科與術科（含口試與實務操作）。檢定方式分為年度定期檢定與平時檢定兩類。年度定期檢定項目包括：每年 4 月與 10 月各舉行飛行學科檢定乙次；每年飛航組員生日當月或前後 1 個月則實施飛行術科檢定乙次。平時檢定部分則針對緊急程序與高高度起降等課目，於上、下半年各實施乙次不定期檢定，其中乙次得併入年

度定期檢定實施。

### 1.17.2.3 飛航組員紀錄保存

航務管理手冊第七條內容為：航務科應負責飛行人員基本資料之管理，項目包括：訓練紀錄、飛行資格、飛行時間、及飛行機種等。訓練手冊附件一與附件二，則分別訂定有學科訓練紀錄表與口試成績報告表。

調查小組於蒐集事故機飛航組員訓練與考驗紀錄時發現，常年訓練紀錄未保存於個人資料夾內。檢定口試紀錄則未依訓練手冊規定製作。

### 1.17.2.4 副駕駛新進人員訓練計畫

依據民國 103 年空勤總隊所核准之 B350/200 型機新進人員訓練實施計畫，該機副駕駛之新進人員訓練內容包含：學科 50 小時，區分飛機簡介、結構與性能講解計 16 課<sup>9</sup>32 小時，操作程序 7 課<sup>10</sup>9 小時，及法規含筆試 9 課<sup>11</sup>9 小時；術科含鑑測（包括口試）6 課<sup>12</sup>20 小時。

### 1.17.2.5 民國 104 年度常年訓練實施計畫

依據空勤總隊民國 104 年度飛行人員之常年訓練實施計畫，常年訓練內容分為以下三類：

1. 飛行學科：飛行學科訓練概分為共同科目及專業科目，全年時數 12 小時以上。

共同課目課程由總隊統一定，民國 104 年度共同科目如下：操控下接近地障、

<sup>9</sup> 飛行性能講解（含各種限制）、動力系、電器系、燃油系、起落架系、儀表系、氣體系、載重平衡、除冰與防冰系、操縱系、增壓空調系、螺旋槳系、滅火系、自動駕駛系、氧氣動靜壓系、求生裝備講解等 16 課各 2 小時。

<sup>10</sup> 正常程序 1 小時、自動駕駛操作 1 小時、緊急程序 2 小時、組員資源管理 2 小時、全球定位系統運用程序 1 小時、無線電通話程序 1 小時、任務作業程序 1 小時。

<sup>11</sup> 航務管理手冊、飛航管理程序、飛航管制辦法、航空器飛航作業管理規則、航空氣象與氣象電碼、飛航計畫、座艙程序（航空檢查表）、最低裝備需求表講解、筆試等各 1 小時。

<sup>12</sup> 性能飛行 5 小時、正常起落航線 5 小時、各類緊急程序操作 2 小時、儀器飛行 5 小時、空照組合訓練 2 小時及鑑測（含口試）1 小時。

組員資源管理、航空氣象、飛航管理程序與飛航指南。專業課目由各勤務隊依不同之機種特性自行訂定，以年度為週期反復實施，內容包含：飛行操作手冊、各種限制與緊急處置程序、各項任務作業程序、各型機動力系、旋翼系、操縱系、液壓系、滑油系、燃油系、電力系、航電裝備及飛行案例研討。各勤務隊應妥擬訓練課目，並安排授課教官管制實施，每月授課後應完成紀錄備查。

2. 飛行術科：飛行術科以每季為計算基準，B350/200 型機飛航教師每季須完成性能與緊急程序訓練 1 小時、儀器或夜航 2 小時、空照訓練 1 小時；正駕駛員與副駕駛員每季須完成性能與緊急程序訓練 2 小時、儀器或夜航 2 小時、空照訓練 2 小時。實施緊急程序訓練時應由飛航教師帶飛並填寫「飛行術科檢定查核表」存查。同一架次之訓練科目，左、右座飛行員均應列入個人常年訓練時數。
3. 其他相關訓練：國軍求生訓練中心求生訓練、國外模擬機訓練、國防語文中心英文儲訓班等，則依年度預算及開班期程派遣人員參訓。民國 104 年度空勤總隊派遣駕駛員乙名接受國外 B350 模擬機訓練。

### 1.17.3 飛地安稽查作業

依據安全管理作業手冊第四章（安全保證）第一節（安全績效監測與評量）飛地安稽查內容：飛地安稽查之目的為早期消弭危安因子強化飛安。執行稽查人員由飛安監理會選派具飛行專業及機務專業之人員各一人，分別擔任飛行稽查及機務稽查。有關稽查人員之訓練，則配合航務組及機務組辦理查核訓練時併與實施。

定期之飛行稽查每月排定 3 次，分別前往總隊 6 個駐地（臺北、臺中、臺南、高雄、花蓮、臺東），每 2 個月共 6 次為 1 個循環。保修稽查每月前往 1 個駐地執行稽查工作，以每 6 個月為 1 個循環。飛行稽查重點於動態面：著重飛行員鑑測方法、飛航教師教學品質、個別及全體組員執行任務之能力等。實施方式以同機



乘坐後艙位置，全程參與飛行任務之執行。靜態面：執行業務檢查，依業管單位頒訂之相關計畫、作業手冊、程序、訓練設定目標，擇重點逐項檢查，以提升整體專業能力。另亦注重任務前風險管理作業，避免疲勞執行任務。保修稽查則依機務組制定之規範，稽查各項修、品管作業、保修作業、人員訓練及術科檢定、航材管理、地面勤務作業、棚廠管理、裝備使用、保修工作（定檢）會議及商維管理等對飛地安有影響之項目。

不定期稽查（專案稽查）係針對航、機務組辦理之各項專案訓練、示範（演練）及保修作業實施稽查，主要目的係查察演訓過程或維修程序，是否依計畫執行並能達到預期之效果。

依據空勤總隊所提供之飛地安稽查紀錄及航務查核紀錄，民國 104 年度飛地安稽查共執行 43 次，其中 2 次為定翼機隊之稽查，最近一次之定翼機稽查為民國 104 年 5 月 29 日，其中民國 104 年 3 月 6 日之稽查紀錄載有：「B350/200 航機飛航教師僅 1 員，人力明顯不足，致使新進人員之換裝訓練進度落後」之內容。

飛安監理會負責人表示，稽查人員之訓練係以飛安基金會及空軍官校辦理之相關訓練為主，另配合參加航務組、機務組相關訓練及講習課程，增進專業知能。每次稽查前會決定該次稽查重點。本次事故發生後，已立即發布飛安通告，提醒飛航組員注意任務提示之完整性，飛航中應依標準程序操作，加強組員資源管理之作爲等，並於飛安促進會提報相關起落架事故之案例，提供與會人員參考及宣導。另監理會曾於民國 104 年 12 月 30 日於事故機勤務隊執行飛安督導，以瞭解任務執行情形及定翼機學科研習狀況。

經訪談實際執行飛行稽查人員，其認為總隊執行緊急任務之旋翼機比例多，故旋翼機之查核次數較多，而定翼機任務為定期性，風險較少，但最近因人員離退多所以引起注意，曾建議總隊要加強人力之補充。有關查核方式，因該員本身專長為直昇機，靜態部分僅查核執行狀況及飛行時數，未執行相關計畫、程序及手冊之內容查核，有關動態部分之查核，因專長為旋翼機而未實際登機執行查核

。

## 1.17.4 飛航操作相關手冊

### 1.17.4.1 航務管理手冊

#### 操作手冊制定

航務管理手冊第五十一條規定如下：各機型手冊內容應包括：正常（標準）、不正常、緊急操作程序，機型系統詳細說明，特種課目操作程序，飛航規定，各檢查程序，操作範圍與限制，相關使用檢查表，以及因時、地之不同，訂定異同之程序；操作手冊之編審與修訂應經總隊核備後，始得頒布實施；飛航組員應依據操作手冊及飛航手冊中之各項規定、標準及限制操作航空器；具飛航教師資格以上人員應依據飛機原製造之相關廠商所訂之航機操作手冊、程序及檢查表，配合本隊之需要，在不違背相關法規原則下，制訂該機型操作手冊及檢查手冊。

#### 飛航組員分工

航務管理手冊第十七條，飛行人員於座艙中之分工內容如下：

1. 操控駕駛員（PF）：負責操控並維持飛機之姿態、航路、高度、空速與安全及機外障礙物清除等，執行 PM 讀出項次並覆誦。
2. 監控駕駛員（PM）：負責航管通話、抄錄許可等資訊、讀出檢查手冊檢查項次並確認，完成 PF 要求事項；負責讀出各儀表指數，協助機外障礙物清除，並於每次起飛（落地）前，完成起飛（落地）前檢查。每 15 至 30 分鐘執行油量計算一次。

#### 空勤任務作業程序

空勤總隊航務管理手冊附件六之任務作業程序勤務項目（十一），訂有該總隊「國土綜合規劃空勤航攝任務」之程序，內容詳如附錄四。

### 1.17.4.2 原廠操作手冊

空勤總隊 B350/200 機隊飛航組員主要係使用原廠操作手冊<sup>13</sup>與飛航組員檢查表<sup>14</sup>執行飛航任務。該型機飛航組員檢查表 N18 頁為落地前檢查，內容如下：

#### *BEFORE LANDING* (落地前)

1. *Approach Speeds*.....*CONFIRM*  
(進場速度－確認)
  - *Landing (VREF)*
  - *Approach Climb (VREF + 10 knots)*
  - *Balked Landing (VREF)*
2. *Autofeather* .....*ARM*  
(自動順槳－備動)
3. *Environmental Bleed Air*.....*LOW*  
(環控空調－低)
4. *Cabin Sign* (客艙指示燈)
  - a. *Standard Configuration*.....*NO SMK/FSB*
  - b. *No Smoking Configuration*.....*FSB*
5. *Flaps*.....*APPROACH*  
(襟翼－進場)
6. *Landing Gear*.....*DOWN*  
(起落架－放下)
7. *Exterior and Interior Lights*.....*AS REQUIRED*  
(機內外燈光－視需要)
8. *Radar*.....*AS REQUIRED*  
(雷達－視需要)
9. *Surface Deice*.....*AS REQUIRED*

<sup>13</sup> Beech Super King Air 350&350C Pilot's Operating Handbook and FAA Approved Airplane Flight Manual (P/N 130-590031-1C6), Revised: November, 2002.

<sup>14</sup> Beech Super King Air 350&350C Pilot Checklist (P/N 130-590031-3D), July 2002-Revision 1.

(除冰－視需要)

經檢視原廠操作手冊與檢查表，並未訂定詳細飛航組員分工與標準呼叫，以及穩定進場之條件。

原廠操作手冊第 7-18 頁有關起落架警告系統之敘述：該系統係於特定之飛航條件下，提供飛行員於起落架未放下及鎖定時之警告；當油門位置 (N1) 低於 85% 或襟翼位置於「Approach (進場)」而起落架未放下及鎖定時，駕駛艙將產生起落架之警告音響。任何時間若起落架未放下鎖定，伸放襟翼時手柄設定離開 approach 止檔至 DOWN 位置，即致動起落架警告聲響及手柄上之紅燈，警告音聲響將持續，無法消除。原文內容如下：

#### **LANDING GEAR WARNING SYSTEM**

*The landing gear warning system is provided to warn the pilot that the landing gear is not down and locked during specific flight regimes*

*With the FLAPS in either the UP or APPROACH position and either or both power levers retarded below approximately 85% N1, the warning horn will sound intermittently and the LOG GEAR CONTROL light will illuminate. The horn can be silenced by pressing the GEAR WARN SILENCE button located on the left power lever. The light in the landing LOG GEAR CONTROL cannot be extinguished. The landing gear warning system will be rearmed if the power levers are advanced sufficiently.*

*With the flaps beyond APPROACH position, the warning horn and LOG GEAR CONTROL light will be activated regardless of the power settings and neither can be cancelled.*

有關起落架警告系統之作動條件，原廠訓練手冊資料如表 1.17-1。

表 1.17-1 起落架警告音響作動條件

起落架位置	襟翼位置	動力 (N1)	音響	消音方式
未放下	全收	高於 86%	無	無
未放下	全收	低於 86%	有	按鈕
未放下	進場	低於 86%	有	按鈕
未放下	超過進場	所有位置	有	放下起落架

### 起落架手動伸放程序

依據原廠操作手冊第 7 章中起落架之系統介紹第 7-19 頁，該型機於正駕駛員座位旁之地板處設有一起落架替用伸放手柄 (alternate landing gear extension handle)，供駕駛員以手動方式伸放起落架，相關之操作則明訂於操作手冊第 3A 章不正常程序 (abnormal procedure) 中之手動伸放起落架程序 (landing gear manual extension)，詳如附錄五，置放於事故機之原廠飛行員檢查表 (pilot checklist) 中亦有相同程序。

另原廠操作手冊 7-19 頁之說明載有：下列任一情況發生時，起落架不安全狀況之指示很可能係真實情況，而非錯誤指示。

1. The inoperative gear down annunciator illuminates when tested. (譯：起落架放下時，起落架放下位置指示燈不亮，當測試時指示燈會亮。)
2. The red lights in the handle are illuminated. (譯：起落架手柄內之紅燈亮起。)
3. The gear warning horn sounds when one or both power levers are retarded below 85% N1. (譯：當一個或兩個油門手柄收回至 N1 小於 85% 時，起落架警告系統之喇叭聲響起。)

### 起落架手動伸放練習與後續處置程序

原廠操作手冊第 4 章正常程序第 4-43 頁，訂定有飛航組員於航機正常狀況下，起落架手動伸放之練習程序 (practice landing gear manual extension) 與完成練習後之起落架收上處置程序 (landing gear retraction after practice manual extension)，內容詳附錄六。

#### **1.17.4.3 飛行員訓練手冊**

依據空勤總隊赴國外模擬機訓練機構 CAE 受訓之飛行員，提供該機構使用之

飛行員訓練手冊<sup>15</sup>（簡稱 CAE 手冊），第 3C 章為標準作業程序，第 3C-3 頁指出，若航空器使用單位未訂定有 SOPs，則歡迎使用 CAE 訂定之 SOPs。CAE 手冊中之 SOPs 對於下列項目之使用與飛航組員分工有明確說明：

- 檢查表（checklist）
- 正常程序（normal procedure）
- 不正常/緊急程序（abnormal/emergency procedures）
- 無線電調整與溝通（radio tuning and communication）
- 高度設定（altitude assignment）
- 離場前提示（pre-departure briefing）
- 航機外型改變提醒（advising of aircraft configuration change）
- 儀器情況轉換至目視情況（transitioning from instrument to visual conditions）
- 各飛行階段之 SOPs（phase of flight SOPs）

其中於各飛行階段之 SOPs 中，CAE 手冊明訂有飛航組員分工、標準呼叫、及注意事項等，包括於精確進場之穩定進場條件，如圖 1.17-2，提醒飛航組員與進場高度 500 呎以下，若無法滿足穩定進場條件，應執行誤失進場（missed approach）。該手冊空勤總隊目前未正式使用。CAE 手冊內說明該手冊主要供訓練使用，而非取代原廠手冊。

---

<sup>15</sup> King Air B350 Pilot Training Manual, the CAE, Inc, Revision 3, October 2011.

**NOTE:** An approach window has the following parameters:

- within one dot CDI deflection or 5° bearing
- IVSI less than 1,000 FPM
- IAS with  $V_{REF} \pm 10$  Kts (no less than  $V_{REF}$ )
- no flight instrument flags with the landing runway or visual references not in sight
- landing configuration.

When within 500 ft. above touchdown, the aircraft must be within the approach window. If the aircraft is not within this window, a missed approach must be executed.

圖 1.17-2 精確進場之穩定進場條件

### 1.17.5 民航局民航通告

民航局於民國 102 年 12 月 30 日頒有編號 AC120-014A 之飛航組員標準操作程序通告；其附件一中有關檢查表 (checklist) 之原則為：由誰要求開始執行檢查表 (誰來念；誰來執行)；標準之格式及術語；明確訂定檢查表的種類；須執行：提出—執行—確認及執行—再確認之程序。有關檢查表之內容至少應包含：安全檢查—啓動電力 power on、開啓作業/接收資訊 (originating/receiving)、開車前/開車後/滑行前/起飛前/起飛後/爬升檢查/航行檢查/落地前/落地/落地後/停車及安全，緊急程序則應有非正常 (non-normal) / 不正常 (abnormal procedures) 程序之內容。

## 1.18 其他

### 1.18.1 訪談資料

#### 1.18.1.1 檢定機師訪談摘要

受訪者自述事故當日上午原預計執行林務局北海岸空照任務，兼施副駕駛檢定飛行。起飛後因北海岸天氣改變，改成於中部地區南投埔里一帶到後龍執行空照任務，飛行高度 10,400 呎，空照部分任務由檢定機師操作，於 1310 時，位於

新社附近，空照任務結束，飛返清泉崗機場，改由副駕駛操作，期間收聽終端資料自動廣播服務，預計執行 ILS/36 跑道進場，當時塔臺提供風向風速為 300/06，由航管引導下降，到五邊後同意 ILS 進場。外型檢查程序是於 10 哩時放第一段襟翼、6 哩時放起落架、3 哩時放第二段襟翼。

於 6 哩時放起落架，發覺起落架指示燈只有鼻輪亮，因此先請副駕駛用目視確認右邊輪子是否放下，檢定機師自己檢查左邊，發現左右兩邊起落架均為放下，之後又檢查起落架指示燈，經請塔臺幫忙確認三個輪子是否放下，塔臺回答是放下的，但因為燈只有鼻輪亮，為確保安全於是接手請求重飛。於重飛階段將起落架及襟翼收起，第一次執行起落架伸放，也是只有鼻輪燈亮，用手按指示燈時右主輪指示燈閃動，此時發覺起落架手柄放下位置鎖扣並沒出現。之後結合自動駕駛後拿出緊急程序查閱，程序內容有起落架故障處置，但無燈光指示不正常之處置。

再次進場時，為確保起落架放下是否正常，提前於十哩時放起落架，這時起落架放下位置鎖扣出現表示起落架是鎖住的，鼻輪及右主輪指示燈也亮起，僅左側不亮，經受訪者及副駕駛再執行一次左右起落架目視檢查，主輪均為放下狀態，亦請塔臺再次幫忙確認，塔臺回答三個輪子是放下的，所以受訪者判斷應該是起落架指示燈燈泡有問題，另因檢查起落架手柄之放下位置鎖扣係鎖住的，手柄燈也熄了，因此決定落地。伸放全襟翼（full flap）時警告聲響起，直到落地前一直在響，但起落架手柄紅燈沒亮。受訪者認為正常若起落架有問題應該手柄紅燈也會亮，所以受訪者懷疑起落架警告喇叭之真實性，降落過程中並未注意到起落架控制面板上之 2 安培斷電器是否有跳出。落地前副駕駛曾通知後座繫妥安全帶。因不認為此狀況為真實情況，所以未通知塔臺需要緊急地面支援。

落地前有左側風，受訪者使用些左坡度，想使左主輪先觸地，再慢慢擺平機翼放右主輪著地，就在左主輪觸地後，要擺平機翼時，起落架即整個收起，緊接右螺旋槳打地，飛機開始右偏於是立刻收完油門，即刻將引擎關車，保持飛機於



跑道上。航機停止後因擔心會失火，所以通知後艙人員開門離機，接著與副駕駛離開飛機。離機後消防車兩輛到場，受訪者發現右邊引擎有漏油，告知消防員後其有拉水線警戒，但並未用到。有關緊急脫離，新進人員訓練時會講解緊急逃生，但沒有實際演練。

受訪者表示從前飛 200 型機時曾有放起落架時，有起落架燈不亮之經驗，但按燈泡後會亮，是燈號接觸不良，起落架是正常的狀況。本次落地因受從前經驗之影響，是有些判斷上之錯誤，這次之狀況是沒有深層思考，因為覺得起落架放下位置鎖扣出現，起落架是鎖住的且手柄燈也熄了、按指示燈會有一個亮，雖然起落架警告一直響，但還是判斷以為是假訊號，也忽略了使用人工伸放起落架之操作，而決定落地。但正常是只要有燈未亮，有警告就必須確認，並使用人工釋放方式，確定起落架放妥後再落地。另受訪者表示，重飛後，可能是飛了三個多小時，有些急躁想要落地，所以處置上思考不夠周詳。於落地前提醒自己操作量不要大，心理有準備若落地有狀況要再重飛，但目視螺旋槳撞擊地面後，就不可能重飛了。

受訪者認為本型機之性能不錯，但因維修委外，一年一標，因公司之性質不同，品質部份不大好要求。有關訓練部份，因位於軍用機場，會受到限制，緊急程序練習亦然。模擬機因受限於經費，受訓次數也很少。手動放下起落架的訓練執行機會很少，一般只有在新進訓練與模擬機執行，受訪者亦多年未做過手動釋放起落架。但受訪者表示其加入空勤總隊 10 年，只有去過一次模擬機訓練。受訪者曾向航務組表示，應該要安排國外模擬機訓練，例如新進人員根本沒有機會操作緊急課目，緊急課目不可能用實機做，然而政府機關預算有限，所以安排不易。手動釋放起落架於空中做訓練並沒有危險的顧慮，但個人會擔心使用實機做，若操作不當，可能會造成機械故障，所以訓練時不希望有這樣的風險，故不希望再在實機做，因此受訪者才建議總隊應該重視模擬機訓練。

受訪者敘述定翼機常年訓練內容包括：基本、儀器、與空照，規範每位飛行

人員每三個月應有的訓練量，例如正駕駛三個月要飛 3 小時、副駕駛要飛 6 個小時。常年訓練計畫是由航務組訂定與頒發，受訪者並不清楚如何訂定，航務組亦沒有諮詢過受訪者，隊上是依年度常年訓練計畫再做細部安排。飛航組員緊急狀況的處理流程與分工，並沒有特別律訂。但一般就是正駕駛接手，然後就是依檢查表處置，副駕駛則應協助正駕駛去排除狀況，包括無線電監聽與手冊翻閱。

該機型飛航教師原有 2 位，另一位於民國 104 年離職，只剩受訪者，無法互相帶飛，訓練時只能搭配正駕駛飛行。每年最少有兩次學、術科的複訓與考驗，但沒有手冊規定時數與科目，也沒有複訓的年度計畫，基本上是由隊上依需求自行安排，一般系統學科是由二大隊保養人員施訓，所以是由總隊安排調度，其他飛行術科由教官執行，隊上有指定一飛行員負責安排術科訓練。

受訪者覺得單位的訓練設施欠缺，連訓練教室都沒有，受訪者自行製作的訓練教材，亦沒有場所可以置放。所以受訪者認為國外的模擬機訓練很重要，因為在單位內部很難施訓。目前約兩年或三年派 1 人次的國外模擬機訓練，由飛行員自行安排。訓練回來並沒有再轉換為內部教材。本次事故後，並未特別針對起落架伸放執行特別的訓練。

航務手冊有大概提到 PF/PM 的分工，正常進場 PM 負責無線電通聯、檢查儀表。起落架收放都是正駕駛操作；副駕駛負責襟翼操作，但手冊沒有具體敘明。受訪者曾經有試圖要訂定具體分工，但考量空勤總隊救災任務變化多，所以覺得不容易明確訂定。單位沒有教師訓練手冊，受訪者認為有比較好。

飛行查核一般是受訪者、隊長或航務組組長執行。若是總隊人員執行會有查核紀錄，缺點會通報主管。受訪者會在查核飛行後檢討，但少有留下紀錄。

### 1.18.1.2 副駕駛訪談摘要

受訪者自述事故當日預畫飛行任務提示時間為 0800 時，上場為 0900 時，但因天氣及能見度不好延遲到 10 點上場，到達漢翔完成 360 度檢查，飛機於 1010

時開車，1034 時起飛，開始執行空勘航攝任務。配合林務局要求目標區位於東北角，但因當地區天氣不好，與塔臺及航管連繫後更改空勘航攝地點為埔里。爬升至 10,400 呎後開始實施科目，因本架次兼施副駕駛年度檢測，起飛落地由副駕駛操作，改平飛後由檢定機師主飛，返場時再換手。

任務完成下降前由副駕駛操作，於距機場 6 哩放起落架時，看到起落架指示燈只有鼻輪亮，於是告知塔臺，請求目視檢查及重飛，後續由檢定機師接手操作，當時檢定機師及副駕駛分別檢查左右起落架均為放下狀態。重飛改平飛後，有拿出緊急操作程序討論；因當時目視起落架係放下，塔臺也確認起落架是放下，因此懷疑是否是燈泡的問題，查閱操作程序，只有起落架放下緊急程序而無燈號程序。再次進場時，檢定機師決定提前於 10 哩放起落架。經目視確認起落架係放下狀態，但指示燈仍然只有鼻輪亮。檢定機師用手敲燈泡，右邊亮起，左邊仍不亮。檢定機師檢查起落架手柄；放下位置鎖扣應該會扣住，但並沒有扣住。於是檢定機師重新收放起落架，起落架指示鼻輪及右邊主輪燈亮，左邊還是不亮，但是手柄有扣住表示是在 LOCK 的位置。再請塔臺確認是否放下，回答為看到是在放下的位置，於是討論後決定落地。

落地前塔臺指示落跑道中段，進場時左側風約 7-8 哩，檢定機師曾作側風修正，以左主輪先著地，著地時感覺正常，再放下右主輪時，整個起落架突然收進去向前滑行。檢定機師立即將油門關車，航機停止後告知塔臺請求支援，之後人員離開飛機。

受訪者認為起落架手柄燈熄滅應是代表起落架放下並鎖定，而且放下位置鎖扣有扣住。對全襟翼伸放時警告燈及聲響之意義不太確定，應該是收油門速度小時會響。問及如再發生類似狀況之處置，受訪者表示應會重飛再確認。

### 1.18.1.3 機種副駕駛員訪談摘要

受訪者已完成副駕駛換裝訓練，認為以目前空勤總隊係以直昇機為主，對定

翼機之訓練能量不足，空域限制也很多，國際間 King Air 機種甚為成熟，且多有模擬機，訓練紮實且效果很好，所以建議總隊之初始訓練以送至國外訓練機構受訓為佳。以目前本身已完成本型機之經驗而言，感覺緊急程序部分訓練不足；如單發動機及起落架緊急伸放等。個人結訓至目前為止尚未執行年度檢定，對於有關航機系統之熟悉，有原文之資料，都是自己看但是太多，沒有人指導，不容易吸收，有問題時會問資深教官，許多資深教官學養都很好，但陸續退休，不容易真正找到答案。對於進場提示都是在任務完成準備返場時執行，主要是拿出進場圖討論，相關程序之執行是照卡執行，由 PM 念，PF 執行。有關起落架伸放只是照程序，完成後檢查指示燈（含手柄）及警告聲響，如果燈泡損壞，應該不會有警告聲響，對於起落架之緊急伸放，從未執行過，因為副駕駛座於右座，起落架之伸放都是由正駕駛執行，所以副駕駛也無伸放起落架之經驗。受訪者認為飛航中有關訊號衝突問題，手冊中並未提及，但因為飛機老舊，常於轉彎時有些警告燈號會出現，但過一下就好了，如此情況久了後，很容易讓人產生是假訊號之印象。

#### 1.18.1.4 農委會林務局農林航空測量所相關人員訪談摘要

經訪問農委會林務局農林航空測量所（簡稱農航所）相關執行空照任務及主管業務人員後，綜合與本事故相關之摘要如下：

執行任務人員自述本任務執行前曾先於網站上看天氣，決定於東北角執行偵照，約 8 時發現天氣變化，電話聯繫飛行教官準備改在南投縣；教官表示已辦完放行，但可起飛後再行申請變更。該空照任務約執行 3~4 小時，一切很順。飛航中有戴耳機，可聽到教官們講話，下降時原來由副駕駛主飛，第一次落地前聽到檢定機師講起落架指示有問題，於是由檢定機師接手並請塔臺協助檢查起落架，塔臺回報起落架有放下，但教官們決定重飛。第二次落地前，兩位教官有拿手冊討論，還有做些簡單的測試，但不清楚討論內容，好像懷疑是起落架指示不良，但清楚聽到教官們都有檢查起落架確實有放下，塔臺也有確認，但不確定是否有

鎖住。落地過程快觸地前有聽到嘟嘟警告聲，到落地前都有，教官也有檢查，但說正常，所以決定落地。落地過程感覺很平順，輪子著地後過一陣子才開始有點顛頗，很像爆胎或落地不好，航機有一點偏，最後航機停止後教官先關車，並叫開門離機，才感覺有狀況。落地後並沒感覺起落架收起，出來時才發現飛機很低，螺旋槳變形，才知道起落架縮進去，也有聞到燒焦味。

受訪者覺得執行空照任務常因飛機有問題不能飛，所以機務不大穩定，教官們也認為因飛機老舊，但沒辦法。因為有時飛機維修要待料，一等就是好幾個月，兩架飛機同時待修，就有任務壓力。航測所曾經數度要求空勤總隊採購新機，但總隊並無具體作法，不是說無採購新機經驗就是經費編列有問題。今年初國家發展委員會同意編經費，但依民航局購機經驗要八年，內政部地政司認為會被盯所以不願意，計畫因而中止。另受訪者感覺總隊對定翼機不夠重視，資深飛行員近年來離退人數多，並未立即規劃增補人力，今年才新進3位，擔心有青黃不接問題，目前技術熟練者僅一位教官，經反應後，總隊之理由是目前該隊重點在黑鷹，缺經費及人員。

對維修而言，受訪人覺得商維較好，有彈性，但認為維護廠商應加強配合度及積極度，因為天氣因素及中南部空照會受官校訓練影響，常需假日飛行。

## 第二章 分析

### 2.1 概述

事故機飛航組員飛航資格符合現行空勤總隊航務管理之規定，事故前 72 小時之休息及活動正常，無證據顯示飛航組員於飛航中曾受任何藥物及酒精影響。飛機之載重平衡在限制範圍內。查閱該機近 6 個月延遲改正缺點、維修困難報告、飛行前/後檢查，飛機及發動機適航指令、服務通告、航空器經歷紀錄簿、定檢項目及事故前最後 1 次定檢紀錄，均無異常登錄。

本次事故之分析與結論概依起落架異常潰收原因、飛航操作相關因素、人為因素及組織管理因素等綜整分析而得，內容分述如後。

### 2.2 起落架異常潰收原因

起落架相關維修紀錄顯示事故機起落架翻修皆於 6 年之期限內完成，空勤總隊自民國 94 年接該機後僅有 2 次起落架指示燈故障紀錄；本次事故後之起落架系統測試顯示指示器燈泡與燈座存在接觸不良狀況，經更換燈泡後，起落架放下指示燈皆可正常顯示；以電動泵測試收放起落架 10 次皆無異常，以測試盒測試鼻輪及左、右主輪起落架收放系統之電線迴路與開關亦皆顯示正常。

事故機於事故當日 1034 時起飛後曾收上起落架乙次，依據組員訪談紀錄，該機降落前曾操作起落架放下 3 次及收上 2 次，操作放下時都曾遭遇左、右主輪起落架指示燈號異常之狀況。當操作收放起落架時，會使起落架系統液壓壓力降低，液壓壓力低至 2,300 psi 以下時會啓動動力包馬達，致動液壓泵補足系統壓力，於規定時間內到達關斷壓力值時會自動關斷；依據 1.6.5 起落架控制系統設計，當操作起落架收上時如果馬達運轉超過 14 秒，起落架系統保護迴路上一只安裝於正駕駛員副儀表板上的 2 安培斷電器即會跳出，切斷 100 安培斷電器之馬達電源迴路，同時亦將動力包控制迴路之電源切斷，停止馬達運轉以保護馬達。

原廠動力包測試結果及說明信函顯示動力包測試壓力可到達 2,800 psi，但於到達關斷壓力值時未在正常時間內關斷；依據圖 1.12-1，事故機落地後該 2 安培斷電器位於跳出位置，調查小組雖無充分證據可證明該 2 安培斷電器係於飛航組員何次操作起落架時跳出，但在動力包控制迴路電源被切斷狀況下，馬達將無法運轉建壓，使起落架系統壓力不足，因而飛航組員於操作起落架放下時，起落架未能達放下且鎖定位置；以該機於第一次進場時就存在起落架放下且鎖定指示燈號異常之狀況，可能當時控制起落架動力包電源之 2 安培斷電器已跳出，飛航組員於後續 2 次操作起落架放下時，因起落架系統壓力不足，導致起落架均未到達放下且鎖定之位置。

依據 CVR 及飛航組員訪談紀錄，航機於兩次進場階段，飛航組員施放起落架時均發生左、右主輪起落架放下且鎖定指示燈號異常之狀況，顯示左、右主輪起落架未達放下且鎖定定位。飛航組員請塔台協助觀察起落架位置後繼續施放襟翼，此時外型異常警告聲響，亦顯示該機起落架存在未達放下且鎖定狀況。飛航組員收起部分襟翼，雖解除外型異常警告，但起落架未達放下且鎖定狀況仍然存在。航機降落時若飛航組員未發現副儀表板上的 2 安培斷電器跳出並將其重置，那動力包馬達電源及控制電源迴路其實就在已被切斷無法自動建壓狀態，使操作起落架放下時未能至放下且鎖定位置；航機觸地後，左、右主輪起落架因未於下鎖位置，故於飛機落地承受重量後造成起落架同時潰收。

## 2.3 飛航操作相關因素分析

事故機於最後進場階段時，飛航組員發現起落架放下指示燈呈現異常指示，檢定機師立即接手操控航機，並表明重飛決定，保持飛機操控及正常離場程序，此一階段飛航組員之處置正確。其他與本次事故飛航操作相關之分析含落地前檢查、起落架狀況研判與處置、組員對起落架異常訊號之認知及飛航組員對航機系統相關知識等議題分述於後。

### 2.3.1 落地前檢查

依據 1.17.4.2 原廠操作手冊，檢查表之落地前檢查程序略為：檢查及確認進場速度、將自動順槳電門置於「ARM (備動)」位置、空調電門置於「LOW」位置、啓動客艙指示燈、襟翼置於進場位置、放下起落架、視需要檢查航機內外燈光等程序。另依 1.17.4.1 空勤總隊航務管理手冊飛行人員座艙分工之定義，PM 應於執行各檢查程序時讀出檢查項次並確認，PF 應執行各項程序並覆誦。

有效的組員協調及組員技能，取決於組員相互間對於飛機操作模式共同之認知，反應於操作程序上，減少人為疏失之影響，以有效及安全地操作航機，如於飛航過程中忽略相關重要之操作程序，將可能使航機瀕臨未知之危險狀況，所以依程序操作是公認飛航安全之基礎。

經比對該機 CVR 於下降至落地期間之對話內容，飛航組員除執行伸放襟翼、螺旋槳手柄置於最前及起落架之呼叫及確認外，並未依操作手冊檢查表之檢查程序及航務管理手冊有關座艙分工之規定執行落地前檢查。

### 2.3.2 起落架狀況指示異常之研判與處置

依據該型機原廠操作手冊第 3A-12 頁，手動伸放起落架程序之內容為：如於放下起落架手柄後，發現起落架未放下，則應將起落架斷電器拔出，於確認起落架手柄放下之狀況下，上下泵動起落架手動伸放手柄，直至起落架放下之綠色指示燈亮起。如起落架指示燈有一只以上未亮而決定落地，則應持續上下泵動起落架手動伸放手柄，直至其達最大阻力為止。完成泵動後，應將手柄置於最高之位置，且須於落地後仍應盡可能繼續上下泵動起落架手動伸放手柄以維持起落架系統之壓力。

事故機飛航組員完成重飛程序於三邊穩定操作後，曾對第一次進場時起落架指示異常之狀況進行討論；兩位組員及塔台當時均目視主輪係放下狀態，但卻無法確定起落架是否放下且鎖定，因而決定再次伸放起落架後檢查起落架指示燈號，結果亦顯示僅有鼻輪綠燈亮，經按壓指示燈座後，發現右主輪指示綠燈亮起



。檢定機師於訪談時表示當時認為係起落架指示器燈泡損壞，遂決定繼續進場，並計畫於五邊提前伸放起落架，再次進行檢視。依據 CVR 通話內容，檢定機師於接上自動駕駛後，與副駕駛繼續討論並查閱該型機原廠操作手冊檢查表，認為不正常狀況處置程序中無起落架相關燈號指示不正常之處置程序，之後經副駕駛查閱檢查表，曾發現並念出部分起落架手動伸放程序，但檢定機師並未採用該程序而決定繼續進場。

依據該型機起落架手動伸放程序之狀況陳述，本事故之起落架不正常狀況，符合執行起落架手動伸放程序之條件。飛航組員於到達適當之高度及空域後，應按手冊內容執行起落架手動伸放程序，但組員重飛後於航線中進行起落架伸放測試時，僅依目視觀察左、右主輪為放下之狀態，以及右主輪指示燈經按壓後綠燈亮起等資訊，誤判當時狀況僅是起落架指示器燈泡接觸不良，未充分討論實質可運用之不正常狀況處置程序而決定繼續進場。

以上分析顯示，飛航組員於遭遇起落架伸放指示異常時，誤判為指示器燈泡損壞，未對當時狀況與相關處置進行充分討論，且未依操作手冊執行起落架手動伸放程序。

### 2.3.3 組員對起落架異常訊號之認知

依據 1.17.4.2 原廠操作手冊，起落架警告音響響起之條件為：起落架未放下，且襟翼全收時油門 (N1) 低於 85%，或襟翼位於進場位置時油門 (N1) 低於 85%，或襟翼超過進場位置時油門位於任何位置；駕駛艙內起落架手柄放下時，起落架放下指示綠燈不亮、起落架手柄紅色警告燈亮及起落架警告喇叭聲響時，均表示起落架未放下且鎖定。

原廠操作手冊第 7-18 頁有關起落架警告系統之敘述：該系統係於特定之飛航條件下，提供飛行員於起落架未放下及鎖定时之警告；當油門位置 (N1) 低於 85% 或襟翼位置於「Approach (進場)」而起落架未放下及鎖定时，駕駛艙將產生起落

架之警告音響，此音響警告可藉按壓起落架手柄旁之消音按鈕取消，但手柄上之紅燈則無法消除。任何時間若起落架未放下鎖定，伸放襟翼時手柄設定離開 approach 止檔至 DOWN 位置，即致動起落架警告聲響及手柄上之紅燈，警告聲響將持續，無法消除。

依據 CVR 錄音與訪談紀錄，飛航組員重飛後，於三邊經起落架放下測試後認為僅是指示燈泡損壞，並計畫於五邊時提前放下起落架再次檢視。對上段敘述有關起落架之警示資訊，飛航組員於第一次進場時發現起落架指示不安全而重飛，於進行起落架伸放測試及指示燈號檢視後狀況仍未解除，但組員依據目視檢查及塔台觀察起落架之報告，主觀認定該狀況為指示燈泡有問題，未對可能發生狀況提出討論，並考量狀況發生後之因應作為。當飛航組員於五邊進場再次放下起落架後，左側主輪指示燈仍不亮，另於襟翼放下至全伸放位置後，到達最後進場落地前，因起落架未鎖定而致動起落架警告聲響，飛航組員尚在討論改變襟翼之設定與起落架警告音響之關聯，仍認為該警告聲響為假訊號，未妥適運用正確之程序而繼續進場落地，致使該機於觸地後起落架潰收而發生事故。

以上分析顯示，該機飛航組員對起落架異常警示訊號之認知不足，誤認為起落架指示器燈泡損壞及其警告音響為假訊號，而做出繼續進場及落地之決定。

#### 2.3.4 組員航機系統相關知識

飛航組員應具備充分之航機系統知識，以利於遭遇不正常/緊急飛航狀況時，能適時做出正確之狀況研判，並依照相關程序執行正確之處理，以確保飛航安全。

依據 2.3.3 所述有關起落架警告音響作動之狀況及條件，當航機進場落地，襟翼全放且起落架未放下及鎖定時，警告聲響將持續且起落架手柄上紅燈不會熄滅。起落架警告聲響起或起落架手柄紅燈亮任一狀況，均顯示起落架系統確實存在問題，而非假訊號或錯誤指示。

依據組員訪談及 CVR 紀錄，該機第二次進場過程中，當襟翼全伸放後起落架警告喇叭聲響起，飛航組員雖有談論襟翼全放時警告會響起，但未進一步討論該警告所代表的意義而繼續進場，顯示飛航組員對上述原廠操作手冊有關起落架警告系統之內容瞭解不足。

以上分析顯示，該機飛航組員對於起落架系統及警告系統相關知識瞭解不足，進而影響其對該機起落架狀態指示不正常時之判斷。

## 2.4 人爲因素分析

本事故與人爲因素相關之議題包含組員資源管理及確認偏誤等議題分述如後。

### 2.4.1 組員資源管理

組員資源管理最主要之目的爲提升人際互動之績效，其中包括組員之狀況警覺、決策與溝通及團隊合作等。有效之組員資源管理係鼓勵組員主動參與決策歷程，對決策加以充分之溝通並予以確認，並將針對行動與決策所提出的質疑視爲例行的正常工作。而團隊溝通與決策的良好行爲指標包括：對其他組員明確陳述操作決策、組員確認其對決策的了解、鼓勵組員陳述自己的意見、看法、以及建議等。

飛航組員於兩次進場過程，均曾請求塔台觀察起落架是否放下，塔台回答經目視檢查結果，起落架好像是放下的。經檢定機師檢視起落架指示燈，除鼻輪指示燈亮外，發現右主輪之指示燈未亮再亮起，而認定係起落架指示燈泡損壞，未繼續詳細討論細部狀況，亦未設想可能發生之異常狀況及風險，副駕駛亦未提出異議，顯示飛航組員之狀況警覺不足。

事故機重飛後，應有足夠的時間評估起落架之狀態與安全風險、以及討論並決定適當的處置方式。但依據該機座艙語音紀錄抄件與訪談紀錄，飛航組員於重飛後之作爲係再次測試起落架伸放，仍僅爲鼻輪指示燈亮。經簡短討論及按壓起

落架位置指示燈號後，右邊指示燈亦亮起，在尚未繼續對狀況討論研判及後續處置時，副駕駛問及下一次進場方式，檢定機師並未經討論而決定直接落地，副駕駛亦未表示反對。檢定機師於訪談時表示，當時研判應僅是起落架指示燈泡有問題，然而於事故過程中，並未明確向副駕駛說明其研判之依據與原因，亦未詢問副駕駛對其判斷的看法。另檢定機師於訪談時表示，事故時認為重飛後五邊進場時之起落架警告聲響係假訊號，但亦未與副駕駛充分溝通，而副駕駛訪談時表示事故時不清楚喇叭警告聲響的意義，卻未提出質疑。以上顯示本次事故飛航組員多次對於狀況研判之溝通不足，進而影響其決策品質。

飛航組員於重飛後雖曾翻閱原廠操作手冊檢查表，於討論及查閱操作手冊檢查表過程中，副駕駛曾提及已看到手動伸放程序條文及部分操作程序，且已讀出部份起落架手動伸放之程序，但後續並未討論是否執行該程序及討論相關之安全風險，例如：若未執行該程序，一旦判斷錯誤，起落架未鎖定之可能後果。另副駕駛資淺之飛航經歷，手動伸放起落架之議題並未獲機長重視而繼續延伸討論，副駕駛亦未堅持，顯示本次事故組員間之決策模式及機長與副駕駛間駕駛艙權力梯度之差異可能影響飛航組員間之決策、互動及合作。

以上分析顯示，本次事故飛航組員之組員資源管理，包含對起落架異常狀況之研判、可能造成飛安危害之狀況警覺、狀況處置等之討論均未能充分發揮有效團隊決策及充分溝通之精神，影響組員對航機起落架指示異常狀況之判斷及處置。

### 2.4.2 確認偏誤

確認偏誤（confirmation bias）乃是造成飛航組員決策錯誤或失去狀況警覺的影響因素之一。確認偏誤係指在資訊蒐集過程中，人們傾向於接收符合其期待或假設的資訊，而很少會嘗試去檢驗其假設可能是錯誤的，並拒絕或忽略與其假設

不相符的資訊 (Wickens & Hollands 2000<sup>16</sup>, Kahneman 2011<sup>17</sup>)。也就是說，當飛航組員於狀況研判過程中存在確認偏誤時，可能會忽略其他與他們所認知的情況不相符的資訊，進而做出錯誤的判斷。

依據飛航組員訪談紀錄，事故機檢定機師可能受到過去於飛航 B200 型機，曾遭遇起落架指示燈泡接觸不良，而起落架仍正常放下並鎖定之過去經驗影響，產生本事故亦是類似情況之偏見，因而採信下列符合其預期之資訊：塔臺管制員目視並告知起落架好像是放下的，但實際上塔臺管制員僅能確認其起落架係於放下狀態但無法得知起落架是否鎖定；起落架手柄紅燈未亮；起落架手柄鎖扣有出現；按壓起落架指示燈後，除鼻輪指示燈外，右主輪指示燈亮起。但是卻忽略或拒絕相信下列與其期待不符的資訊：左主輪起落架指示燈三次伸放起落架皆未亮；副駕駛員曾表示目視右邊起落架有放下但不確定是否鎖定；起落架警告音響於第二次進場全襟翼伸放時持續作響至該機落地。

以上分析顯示，事故發生過程中，檢定機師可能受過去經驗影響，產生此次起落架不正常之顯示應僅是起落架指示器之燈泡有問題，起落架應已放下並鎖定之偏見，因而忽略或拒絕相信與其期待不符的資訊，進而影響其對該機起落架狀況之判斷。

## 2.5 組織管理因素

本事故與組織管理相關之因素包含飛航組員訓練、標準作業程序、人力資源、訓練管理及飛地安稽查等議題分述如後。

### 2.5.1 飛航組員之訓練

#### 2.5.1.1 新進駕駛員訓練

---

<sup>16</sup> Wickens, C. D., & Hollands, J. G. (2000). Engineering psychology and human performance (Third Edition), New Jersey: Prentice-Hall Inc.

<sup>17</sup> Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. New York: Farrar, Straus and Giroux.

依據 1.17.2.1 空勤總隊訓練手冊第三章規定，新進駕駛員訓練學科課程含有飛機結構與性能、操作程序等內容，且規定課程總時數不得低於 50 小時；術科訓練則使用實機訓練，含各類緊急程序操作及空照組合訓練及鑑測等，時數不得低於 20 小時；原廠之學科訓練時數亦為 50 小時，術科訓練則為約 14 小時之模擬機訓練。

經與該型機原廠之初始訓練計畫比較，相關學術科內容大致相同，但未區分 B350 及 B200 機型，且空勤總隊學科訓練部分含有部分法規介紹，專業學科時間相對減少，有關組員資源管理訓練課程則無明確之講授內容，不易評估訓練之效果。

術科部分空勤總隊係使用實機方式實施，且未區分 B350 及 B200 機型，使用不同機型訓練時，僅以時數調整因應，原廠則以模擬機執行。實機訓練能使組員於真實環境下執行訓練，正常操作之效果良好，但無法完全模擬不正常/緊急狀況下之操作；全功能模擬機之訓練則可執行實機飛航無法達到訓練效果之課目，使組員熟悉並能充分掌握不正常/緊急狀況之程序及操作。

空勤總隊之新進駕駛員訓練計畫，雖規劃有起落架系統之學科訓練及不正常/緊急程序之術科課目，但事故機組員對起落架系統知識瞭解不足，組員於兩次進場都發現起落架放下狀況異常，均未正確處置，且不了解落地前警告音響之意義，仍然決定落地，再加上於術科訓練中從未執行過起落架手動伸放程序之相關訓練，故一旦發生起落架放下狀況異常時，即有可能無法做出正確之決定及處置。

以上分析顯示，空勤總隊固定翼機隊新進駕駛員有關學科、術科之訓練未能落實執行所規劃課目，無明確之組員資源管理訓練課程內容，現行之訓練內容無法達到飛航組員熟悉相關系統功能及程序操作之目的。

### 2.5.1.2 常年訓練

空勤總隊訓練手冊訂有常年訓練之規定，目的為強化飛行人員之飛行技能，

並能落實飛行人員對飛機性能及各項程序之了解，以利任務之遂行。空勤總隊依規定訂有 104 年之常年訓練計畫，亦訂有航機系統之學科及不正常/緊急程序之術科。經檢視該型機之常年訓練資料，發現相關學科訓練紀錄不完整，事故機飛航組員表示有執行但未做紀錄，另事故機飛航組員之術科訓練科目均依計畫規定，達到每季飛航時間之規定，但並未記錄緊急課目之執行情形，且飛航組員表示起落架手動伸放程序則因考量實際操作時會有風險而未執行。

有關術科緊急程序部分，該型機之緊急程序及不正常程序共計 31 項，常年計畫律定正副駕駛及飛航教師於每季應分別執行 2 小時及 1 小時之性能及緊急程序，但該機隊並未規劃明確之訓練項目，且緊急程序之訓練規定應由飛航教師帶飛，但未訂定不正常/緊急程序訓練紀錄單，而使用「飛行術科檢定查核表」登錄訓練紀錄，容易與年度之檢定查核混淆，不易落實緊急程序訓練之效果。

以上分析顯示，空勤總隊固定翼機隊之常年訓練雖規劃有與起落架相關之學術科訓練，但無航機相關系統訓練及不正常/緊急程序訓練之細部規劃，未詳實記錄執行狀況，且未執行起落架手動伸放之訓練，本次事故反映出飛航組員對起落架系統知識瞭解不足，顯示其常年訓練未能發揮應有的效果。

## 2.5.2 標準作業程序

空勤總隊航務管理手冊第十九條規定，各任務執行要領應參考民航局飛航組員標準操作程序之規範，訂定任務作業程序。第五十一條規定各機型手冊應具備之內容，並規定具飛航教師資格以上人員應依據原廠手冊、程序及檢查表，制訂該機型相關之手冊、程序及檢查表。

空勤總隊 B350/200 機隊訂有定翼機任務作業程序，但未明訂檢查表之種類，無標準之格式、術語及定義，及由誰來念、誰來執行等民航局規範飛航組員標準操作程序之精神；例如，空勤總隊任務程序內容中無標準呼叫、無穩定進場條件等內容。

有關操作程序部分，飛航組員主要係使用原廠操作手冊與飛航組員檢查表執行飛航任務，但原廠操作手冊與檢查表並無飛航組員之細部分工、標準呼叫，及穩定進場條件等內容。本次事故發現，飛航組員於飛航操作過程中及起落架出現異常狀況時，無標準之呼叫，且狀況研判與組員溝通不良，未能有效處置此一不正常狀況，與標準程序之不完整有關。

以上分析顯示，空勤總隊依航務管理手冊訂定之任務執行程序及現行使用之操作手冊，無完整之標準作業程序內容，不利飛航組員之正常操作及遭遇不正常/緊急狀況時之處置。

### 2.5.3 機隊資源

空勤總隊定翼機隊計有 B350 及 B200 型機各 1 架，飛航組員計有檢定機師兼飛航教師 1 員、正駕駛 2 員、副駕駛 4 員，共計 7 員。該機隊僅有 1 名飛航教師，依據總隊常年訓練之規劃，該名飛航教師除其本人之任務及訓練外，每月需負責 12 小時之人員帶飛訓練，此外尚需執行人員之檢定，且飛航教師本人實施訓練時無法搭配亦具飛航教師資格之組員飛行，容易影響飛航教師本人訓練之效果及品質，故定翼機隊如能配置至少 2 員飛航教師，除可分擔訓練量外，並能相互帶飛，應可精進飛航教師之飛行技能並改進其帶飛訓練之缺失。

依據飛航組員訪談結果，該總隊無定翼機訓練標準之教材及設施，亦無定期之模擬機訓練，術科部分亦受限於訓練之空域，無法落實訓練之目的，如發動機失效及迫降航線等。此一狀況對一亟需累積飛航知識及經驗之資淺飛航組員及新進副駕駛極為不利，以目前該機隊副駕駛比例超過一半之現況，如何提升訓練能量及效果已為當務之急。

另農航所人員訪談結果亦指出，該機隊之機務狀況因機齡較老，妥善狀況不大穩定，常因維修時之待料影響機務之妥善，造成任務執行之壓力，以目前機務之現況，如未能立即啟動機種更新計畫，將可能面臨無妥善機可供派遣之問題。



以上分析顯示，空勤總隊定翼機隊飛航教師人力及訓練資源不足，且機務妥善狀況不佳，可能影響機隊運作以及飛航人員訓練成效及任務之遂行。

#### 2.5.4 訓練管理

空勤總隊相關手冊內容中並未清楚定義 B350 及 B200 型機之差異性，航務人員表示，現行總隊定翼機 B350 及 B200 定義為同一機種，相關訓練之及考核係合併實施。但檢定機師之檢定證檢定機種紀錄，除有效期限誤植為鑑測日期外，年度內僅有 B200 型機之檢定，但副駕駛檢定證之年度定機種含有 B350 及 B200 之年度檢定紀錄。顯示 B350 及 B200 型機之訓練及檢定相關定義並不清楚。

依據空勤總隊航務管理手冊第七條，航務組應負責飛行人員訓練紀錄之管理；經檢視事故機飛航組員訓練與考驗紀錄，組員個人資料夾內未包含常年訓練學科及緊急程序訓練紀錄，且檢定機師檢定證屆期日登載錯誤。

依據 104 年度之常年訓練計畫內容，各勤務隊應訂立飛行學科專業科目之細節，並安排授課教官管制實施，每月授課後應完成紀錄備查。經檢視該機隊之訓練內容，並無勤務隊規劃之學科專業科目及授課紀錄。

空勤總隊定翼機隊飛航組員年度訓練及檢定未區分 B350 及 B200 機型，未規劃飛行學科專業科目細節，亦無相關之授課及訓練紀錄。

#### 2.5.5 飛地安稽查

空勤總隊每 2 個月對所轄各駐地單位執行一次定期飛地安稽查，動態面著重飛行員鑑測方法、飛航教師教學品質、個別及全體組員執行任務之能力；靜態面以檢查相關計畫、作業手冊、程序、訓練目標等為主。稽查人員未實際執行 B200/350 機隊之動態機上查核工作，因而未能掌握該機隊實際訓練狀況。依據空勤總隊飛地安查核紀錄，其中民國 104 年 3 月 6 日之稽查紀錄載有 B350/200 航機飛航教師人力不足之紀錄，顯示該總隊已發現其定翼機隊飛航教師人力不足狀況，並對相關單位發布稽查缺失，以及協調業管採多項招考飛行員之具體作為，

惟飛航教師之養成非一蹴可幾，需待時間及經驗之累積，因而仍無法適時滿足該隊人力需求。

空勤總隊具備飛地安相關查核機制，但未落實固定翼機隊動態查核工作，致未能及時發現該機隊訓練之缺失。

## 2.6 飛航紀錄器加改裝

近年來民航局為能提升整體航空運作環境的安全，依 ICAO 安全管理系統（safety management system, 以下簡稱 SMS）文件更新，亦逐步開始輔導業界推動安全管理系統。其中安全保證（safety assurance）即為 SMS 組成之 4 大要素之一，安全保證即需要運用如飛航資料監控系統（flight data monitoring system, 以下簡稱 FDMS）工具，以更有效達成航空公司於飛航運作方面之安全管理。

如航機具備有 FDR 或 FDMS，亦可收集航機例行操作之飛航資料，作為飛航運作上之安全管理資訊，一旦發生飛安意外事件或飛航事故後，事故調查機關將可利用飛航紀錄器之紀錄資料進行調查。

公務航空器雖非屬民用航空器，但空勤總隊可考量國際民航公約第 6 號附約標準，評估安裝飛航資料紀錄器或改裝簡式飛航紀錄器（lightweight flight data recorder）之可行性。

本頁空白

## 第三章 結論

本章中依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」及「其他調查發現」。

### 與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全作為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

### 與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響飛航安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件，以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升了事故發生機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來飛航安全之故，所應指出之安全缺失。

### 其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進飛航安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，且常見於國際民航組織（ICAO）事故調查報告之標準格式中，以作為資料分享、安全警示、教育及改善飛航安全目的之用。

### 3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 事故機落地後控制起落架電源之 2 安培斷電器位於跳出位置，顯示該機於進場降落過程中已存在動力包電源被切斷，馬達無法運轉建壓狀況。(1.6.5、1.12.1、1.16.2、2.2)

2. 事故機於第一次進場時已存在起落架放下且鎖定指示燈號異常狀況，可能當時控制起落架動力包電源之 2 安培斷電器已跳出，使起落架液壓系統無法建壓，飛航組員於後續 2 次操作起落架放下時，因起落架系統壓力不足，導致起落架均未到達放下且鎖定之位置。(1.6.5、1.12.1、1.16.2、2.2)
3. 事故機於進場落地飛航組員伸放起落架及襟翼過程中，航機出現主輪起落架未放下且鎖定指示燈號及施放襟翼時致動起落架警告音響，飛航組員誤判為假訊號，飛航組員未依操作手冊執行起落架手動伸放程序將起落架置於放下且鎖定位置而直接落地，造成航機觸地承受重量後起落架同時潰收，導致航機以機腹著陸。(1.17.4.2、1.18.1.1、1.18.1.2、2.2, 2.3.2、2.3.3、2.3.4)

### 3.2 與風險有關之調查發現

1. 事故機飛航組員對於起落架系統及警告系統相關知識瞭解不足，進而影響其對該機起落架狀態指示不正常時之判斷。(1.17.4.2、2.3.4)
2. 本次事故飛航組員間之組員資源管理，包含對起落架異常狀況之研判、可能造成飛安危害之狀況警覺、狀況處置等之討論均未能充分發揮有效團隊決策及充分溝通之精神，影響組員對航機起落架指示異常狀況之判斷及處置。(1.17.4.1、1.17.4.2、2.4.1)
3. 事故發生過程中，檢定機師可能受過去曾遭遇起落架指示燈不亮之經驗影響，忽略或拒絕相信與其期待不符的資訊，進而影響其對該機起落架狀況之判斷。(1.18.1.1、2.4.2)
4. 飛航組員於該機進場期間，未依航務管理手冊之規定及該型機檢查程序執行落地前檢查。(1.17.4.1、2.3.1)
5. 空勤總隊固定翼機隊新進駕駛員有關學科、術科之訓練未能落實執行所規劃課目，無明確之組員資源管理訓練課程內容，現行之訓練內容無法達到飛航組員熟悉相關系統功能及程序操作之目的。(1.17.2.1、1.17.2.4、2.5.1.1)

6. 空勤總隊固定翼機隊之常年訓練雖規劃有與起落架相關之學術科訓練，但無航機相關系統訓練及不正常/緊急程序訓練之細部規劃，未詳實記錄執行狀況，且未執行起落架手動伸放之訓練，本次事故反映出飛航組員對起落架系統知識瞭解不足，顯示其常年訓練未能發揮應有的效果。(1.17.2.1、1.17.2.5、2.3.4、2.5.1.2)
7. 空勤總隊任務執程序及現行使用之操作手冊無完整標準作業程序內容，不利飛航組員之正常操作及遭遇不正常/緊急狀況時之處置。(1.17.4.3、2.5.2)
8. 空勤總隊定翼機隊飛航教師人力及訓練資源不足，且機務妥善狀況不佳，可能影響機隊運作以及飛航人員訓練成效及任務之遂行。(1.17.2.5、1.18.1.1、2.5.3)

### 3.3 其他調查發現

1. 事故機近 6 個月延遲改正缺點、維修困難報告、飛行前/後檢查，飛機及發動機適航指令、服務通告、航空器經歷紀錄簿、定檢項目及最後 1 次定檢紀錄，無異常登錄。(1.6.4、2.1)
2. 事故機起落架翻修皆於 6 年之期限內完成。(1.6.4、2.2)
3. 事故後之起落架系統測試顯示指示器燈泡與燈座存在接觸不良狀況，經更換燈泡後，起落架放下指示燈皆可正常顯示；測試人員連續收放起落架 10 次皆無異常；測試起落架收放系統迴路皆顯示正常。(1.16.1、2.2)
4. 飛航組員相關證照符合現行空勤總隊相關之規定，酒測結果顯示飛航組員於該次飛航中未曾受含酒精類飲料之影響。(1.5.1.1、1.5.1.2、2.1)
5. 本次事故與航機之載重平衡無關。(1.6.3、2.1)
6. 空勤總隊定翼機隊飛航組員年度訓練及檢定未區分 B350 及 B200 機型，未規劃飛行學科專業科目細節，亦無相關之授課及訓練紀錄。(1.17.2.1、1.17.2.3、2.5.1.2、2.5.4)

7. 空勤總隊具備飛地安相關查核機制，但未落實固定翼機隊動態查核工作，致未能及時發現該機隊飛航及訓練之缺失。(1.17.3、2.5.5)
8. 事故機未安裝飛航資料紀錄器，無法收集航機例行操作之飛航資料，難以落實空勤總隊於飛航運作方面之安全管理；如發生飛航事故亦不利飛航事故調查作業之進行。(1.11、2.6)

## 第四章 飛安改善建議

### 4.1 飛安改善建議

#### 致內政部空中勤務總隊

1. 要求飛航組員依航務管理手冊之規定及機種操作手冊檢查程序，落實執行相關檢查；於飛航中遭遇異常狀況時，依操作手冊程序執行相關處置，判斷航機之異常狀況。(ASC-ASR-16-11-001)
2. 檢視固定翼機隊新進駕駛員有關學科、術科之訓練內容，規劃 B350 及 B200 機型差異訓練內容，並規劃明確之組員資源管理訓練課程內容。(ASC-ASR-16-11-002)
3. 加強飛航組員對航機系統相關知識之瞭解，以利遭遇不正常狀況時之處置。(ASC-ASR-16-11-003)
4. 加強飛航組員之組員資源管理訓練，以發揮有效團隊決策及溝通之組員合作精神。(ASC-ASR-16-11-004)
5. 檢視固定翼機隊飛航組員常年訓練及檢定方式，區分 B350 及 B200 機型，規劃不正常/緊急程序及飛行學科專業科目之詳細訓練內容，並詳實記錄執行狀況。(ASC-ASR-16-11-005)
6. 訂立一完整之標準作業程序，以利飛航組員之正常操作及遭遇不正常/緊急狀況時之處置。(ASC-ASR-16-11-006)
7. 檢視定翼機隊飛航教師人力、訓練資源及評估機隊更新之計畫，以利飛航人員訓練、考驗及任務之遂行。(ASC-ASR-16-11-007)
8. 落實固定翼機隊動態查核工作，以及時發現相關訓練之缺失。(ASC-ASR-16-11-008)
9. 評估安裝飛航資料紀錄器或改裝簡式飛航紀錄器之可行性。



(ASC-ASR-16-11-009)

## 附錄一 座艙語音紀錄器抄件

RDO : 來自事故航機之無線電通話

CAM : 來自座艙區域麥克風之錄音或對話

(RDO, CAM) -1 : 檢定機師的聲音

(RDO, CAM) -2 : 副駕駛的聲音

(RDO, CAM) -3 : 空勤航攝作業員的聲音

APP : 臺北近場臺

TWR : 清泉崗塔臺

... : 無法辨識的聲音

( ) : 備註或翻譯

\* : 與飛航操作無關的對話

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	22	58.4		CVR 錄音開始
一、1330:40.9 - 1333:38.2				
13	30	40.9	CAM-2	空速只有一百三十五 呎六哩是不是
13	30	43.9	CAM-1	六哩 gear down
13	30	44.7	CAM-2	gear down
13	30	45.4	CAM	(不明聲響)
13	30	55.5	CAM-1	glide slope
13	30	56.7	CAM-2	啊
13	31	03.1	CAM-1	八哩...
13	31	06.8	RDO-1	塔臺空勤三洞兩 五邊五哩
13	31	11.7	TWR	空勤三洞兩 地面三洞洞風八哩 許可落地
13	31	16.1	RDO-1	三洞洞 洞八哩許可落地空勤三洞兩
13	31	19.0	CAM-2	三洞洞左側風八哩 charlie
13	31	22.7	CAM	(高度提示聲響)

<sup>18</sup> 本抄件時間以 ATC 時間作為基準。

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	31	35.2	CAM-2	目前啊沒看
13	31	38.1	CAM-1	能見度只有六千 所以 不急著落
13	31	39.0	CAM-2	嗯啊 那就這樣 啊
13	31	41.9	CAM-1	現在距離跑道還有三點七哩
13	31	43.9	CAM-2	三點七哩
13	31	48.1	CAM-1	呃
13	31	51.6	CAM-1	現在先看你的儀表不急著看外面
13	31	54.1	CAM-2	呃對
13	32	00.2	CAM-1	三哩
13	32	01.7	CAM-2	那 那個 full flap
13	32	03.3	CAM-1	roger full flaps
13	32	05.3	CAM-2	flap forward
13	32	06.2	CAM-1	Forward
13	32	10.4	CAM-1	final check landing gear down
13	32	11.6	CAM-2	before landing check
13	32	13.2	CAM-1	okay 起落架燈沒有全部亮
13	32	16.0	CAM-2	嗯
13	32	19.7	CAM-1	等一下
13	32	29.1	CAM-2	教官 嗯
13	32	30.2	CAM-1	怎麼樣 okay 等一下等一下等一下等一下 okay 這個我來 i have control
13	32	35.0	CAM-2	you have control
13	32	36.7	CAM	(高度提示聲響)
13	32	37.9	CAM-1	跟塔臺講說我們的起落架燈沒有全部亮
13	32	41.0	CAM-2	是的
13	32	41.1	CAM-1	我們要 go around 加入航線 然後叫他幫我們看一下起三個起落架有沒有...
13	32	45.4	CAM-2	yes sir
13	32	47.0	RDO-2	c-c-k tower 空勤三洞兩 因為起落架指示燈沒有全亮 我們申請 go around
13	32	55.3	TWR	抄收 空勤三洞兩塔臺抄收
13	33	00.0	RDO-2	塔臺請暫時幫我看一下我們的起落架是否全部放妥
13	33	05.5	TWR	抄收
13	33	09.3	CAM-2	你幫我看一下右邊的輪子有沒有下來
13	33	10.9	CAM-1	...

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	33	11.7	CAM-1	右邊的我是有看到 有下來 可是 我是有看到有 是有 我是有看到輪子
13	33	21.6	TWR	空勤三洞兩塔臺目視你的起落架好像是放下的
13	33	28.4	CAM-1	跟他講抄收
13	33	29.3	CAM-2	好啊收到
13	33	30.1	RDO-2	Roger
13	33	31.1	CAM-2	好
13	33	31.3	TWR	空勤三洞兩請你和美一號高度三千
13	33	35.1	RDO-2	和美一號高度三千空勤三洞兩
13	33	38.2	TWR	空勤三洞兩與臺北 approach 聯絡
二、1337:26.9 – 1353:14.0				
13	37	26.9	CAM-2	我剛剛看到右邊我是有看到輪子
13	37	29.2	CAM-3	左邊我也有看到
13	37	30.8	CAM-1	嗯啊
13	37	32.5	CAM-2	只是我不知道 我不確定它是不是鎖妥的
13	37	35.0	CAM-3	對啊
13	37	36.6	CAM-2	右邊...
13	37	48.7	CAM-1	等一下我來做好了
13	37	49.7	CAM-2	教官左轉
13	38	05.2	CAM-2	欸 教官右邊 右邊有亮
13	38	09.0	CAM-2	右邊有亮
13	38	09.9	CAM-1	左邊沒有亮
13	38	11.0	CAM-2	左邊沒亮
13	39	07.4	CAM-1	好像又要被帶很遠
13	39	21.0	CAM-2	教官等一下進場之後是直接落嗎 還是要做 做一個 low approach
13	39	25.5	CAM-1	當然直接落
13	39	26.3	CAM-2	直接落是不是
13	39	27.7	CAM-1	我們會 早一點放起落架然後檢查一下起落架
13	39	31.6	CAM-2	好
13	39	32.2	CAM-1	然後到短五邊再請他幫我們看一下
13	39	34.4	CAM-2	好 就這樣
13	39	46.3	CAM-1	呃呃呃呃
13	39	57.3	CAM-2	等一下你們那個肩 那個要繫喔
13	40	14.0	APP	空勤三洞兩左轉航向兩兩洞

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	40	17.2	RDO-2	左轉航向兩兩洞空勤三洞兩
13	40	20.3	CAM-1	左轉航向兩兩洞
13	40	21.7	CAM-2	左轉 航向兩兩洞 yes sir
13	40	56.9	APP	空勤三洞兩繼續左轉航向么八洞
13	41	00.6	RDO-2	左轉航向么八洞空勤三洞兩
13	41	02.6	CAM-1	okay 左轉么八洞
13	41	04.8	CAM-2	yes sir
13	41	20.1	CAM-1	起落架沒有放下來...
13	41	21.9	APP	空勤三洞兩繼續左轉航向么三洞
13	41	25.2	RDO-2	左轉航向么三洞空勤三洞兩
13	41	39.8	CAM-2	這是沒有放下來 它並沒有寫到警告燈
13	41	40.6	CAM-1	沒有
13	41	43.2	CAM-2	燈 亮的那個
13	41	50.8	CAM-1	一般 這種 不 應該是不會啦 不會有啦 警告燈那個
13	42	09.3	CAM-2	有了 它這裡寫的
13	42	18.8	CAM-2	一個或幾個的燈啊
13	42	23.9	CAM-2	它的意思是說 如果說有一個或以上的 gear down 的燈 ... 不亮的話 它
13	42	28.0	CAM-1	....
13	42	31.5	CAM-2	不亮的話 對
13	42	31.5	CAM-1	還是一樣落啊
13	42	33.1	CAM-2	對啊 然後第一個也是 alternate extension handle ... pumping
13	42	40.4	CAM-2	然後 pumping
13	42	45.1	CAM-1	我要 pumping
13	42	45.9	APP	空勤三洞兩左轉航向么洞洞
13	42	49.7	RDO-2	左轉航向么洞洞空勤三洞兩
13	42	53.5	CAM-1	Okay
13	42	54.1	CAM-2	么洞洞
13	42	54.5	CAM-1	Okay
13	43	30.5	CAM-1	我們預計在么洞洞的時候就放起落架喔
13	43	33.2	CAM-2	對的
13	43	40.1	APP	空勤三洞兩下降保持三千三百
13	43	44.2	RDO-2	下降保持三千三百空勤三洞兩
13	43	44.9	CAM	(高度提示聲響)

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	43	47.9	CAM	(高度提示聲響)
13	43	48.9	CAM-2	三千三
13	44	02.1	CAM	(警告聲響至 1344:03.6)
13	45	10.3	APP	空勤三洞兩左轉航向洞九洞
13	45	13.4	RDO-2	左轉航向洞九洞空勤三洞兩
13	45	55.8	APP	空勤三洞兩下降保持兩千三百
13	45	59.4	RDO-2	下降保持兩千三百空勤三洞兩
13	46	01.4	CAM	(高度提示聲響)
13	46	03.9	CAM-1	okay 兩千三百
13	46	05.0	CAM-2	兩千三百
13	46	21.9	CAM-2	左前 呃 十一點方向底下 traffic 應該要落地了 在我前面落地 ...
13	46	28.5	CAM-1	...對對
13	46	57.8	CAM-2	接近兩千三
13	47	12.8	CAM-1	有點尾流
13	47	13.8	CAM-2	對啊
13	47	26.4	APP	空勤三洞兩繼續進場么么哩 左轉航向洞三洞保持兩千三百之後攔上 localizer 許可 i-l-s 三六跑道進場
13	47	36.8	RDO-2	保持兩千三左轉航向洞三洞許可 i-l-s 三六跑道進場空勤三洞兩
13	47	51.2	CAM-2	左轉洞 approach check
13	48	12.8	CAM-1	localizer alive
13	48	14.2	CAM-2	okay captured
13	48	15.6	CAM-1	yes sir
13	48	17.2	RDO-2	taipei approach 空勤三洞兩 established
13	48	20.8	APP	空勤三洞兩 roger 雷達服務終止 換 c-c-k 塔臺么么八點拐五聯絡
13	48	26.3	RDO-2	c-c-k 塔臺聯絡空勤三洞兩 good day
13	48	33.8	RDO-2	c-c-k 塔臺空勤三洞兩 i-l-s approach 九哩
13	48	40.7	TWR	空勤三洞兩使用三六跑道高度表么洞么六 五邊五哩報告
13	48	44.8	RDO-2	五邊五哩報告空勤三洞兩
13	48	47.8	CAM-1	check 十 九點九哩
13	49	00.5	CAM-2	右邊 只有看到輪胎
13	49	01.4	CAM	(不明聲響)
13	49	04.0	CAM	(高度提示聲響)

時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	49	05.7	CAM-2	左邊 ...
13	49	06.3	CAM-1	...沒亮
13	49	07.5	CAM-2	對左邊沒亮
13	49	13.5	CAM-2	教官你左邊有看到輪胎嗎
13	49	16.4	CAM-1	有啊
13	49	17.0	CAM-2	有沒有
13	49	17.6	CAM-1	okay
13	49	19.8	CAM-1	左邊是有看到啦
13	49	50.8	CAM-2	可以請 c-c-k 再幫我們 check 一下
13	49	53.6	CAM-1	等一下 剩下五湮的時候我一併講喔
13	50	06.7	CAM	(高度提示聲響)
13	50	23.5	RDO-2	c-c-k tower 空勤三洞兩五邊五湮
13	50	27.5	TWR	空勤三洞兩繼續進場五邊三湮報告
13	50	31.6	RDO-2	那 再勞駕幫我確認一下我起落架放下的情況
13	50	37.0	TWR	塔臺抄收
13	50	40.8	TWR	空勤三洞兩地面三么洞風拐湮許可落地
13	50	43.3	CAM	(不明聲響)
13	50	44.1	RDO-2	許可落地空勤三洞兩
13	50	48.9	CAM-2	三么洞風 三么洞拐湮 full flap
13	50	52.1	CAM	(警告聲響至 1351:23.6)
13	51	10.5	CAM-2	一千四
13	51	12.5	CAM-1	full flap
13	51	13.1	TWR	空勤三洞兩請你在跑道中段落地
13	51	17.4	RDO-2	roger 跑道中段落地空勤三洞兩
13	51	29.4	CAM-1	full flap 的聲音會叫耶
13	51	32.3	CAM-2	嘿呀
13	51	43.8	CAM-1	full flaps
13	51	44.9	CAM-2	full flaps
13	51	48.3	CAM	(警告聲響至錄音結束)
13	51	49.5	CAM-1	你看我一放 full flaps 它就
13	51	51.0	CAM-2	對呀
13	51	53.8	CAM-1	好沒關係
13	52	15.0	TWR	空勤三洞兩塔臺目視你起落架好像是放下的
13	52	20.7	RDO-2	roger 謝謝
13	52	32.3	CAM	(高度提示聲響)


時 <sup>18</sup>	分	秒	來源	內容
13	52	34.8	CAM-1	okay 我們落地喔
13	52	36.0	CAM-2	yes sir
13	53	10.9	CAM-1	喔
13	53	11.5	CAM	(不明聲響)
13	53	12.3	CAM	(不明聲響)
13	53	14.0		CVR 錄音終止



本頁空白

附錄二 動力包原廠測試報告及說明

● 測試報告



**APPH Wichita, Inc.**

1445 Sierra Drive  
Wichita, Ks. 67209  
Phone: +1 (316) 943-5752

DATE 05APRIL16	<b>Functional Test Results</b> <b>20600-16 Power Pak</b> <b>(FAA INVESTIGATION)</b>		DOCUMENT NO. <b>20600-16FTR</b>	REV. NC
ENTERED IN SYS. BY: <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/>	APPH ENGINEER. <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/> 05April16	TEXTRON ENGINEER <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/> 05APRIL16	NEXT ASSEMBLY N/A	

**20600-16 Power Pak**      SERIAL NO. 255

<b><u>Pressure Switch</u></b>	<b><u>Pak Test Stand/Test Rig</u></b>
Open (2175 – 2325 PSI)	<u>2320</u> <del>2300</del> PSI
Close (No Lower Than 2720 PSI)	<u>2800</u> <del>2750</del> PSI
<b><u>Hand pump</u></b>	
Pak Pressure drop (Less than 725 Psi Pump pressure)	<u>690</u> PSI
<b><u>Cycle Time</u></b>	<b><u>@1500 PSI/@2500 PSI</u></b>
Gear Up @ 1500 PSI Load (6.5 Sec Max.)	<u>5.8</u> <u>14</u> SEC
Gear Down @ 1500 PSI Load (6.5 Sec Max.)	<u>6.27</u> <u>6.76</u> SEC
Maximum Motor Amperage (150 AMPS with Load)	<u>67</u> <u>96</u> AMPS
Cycle Delay Between Up & Down (1 SEC Max.)	<u>1</u> <u>1</u> SEC
Bumps Allowed (Only ONE Bump Allowed in FIVE Minutes)	<u>ok</u> <u>ok</u>
<b><u>External Leakage</u></b>	
<b>No External Leakage Allowed</b>	

● 測試結果說明

On Tuesday, April 5, 2016, we were able to functional test the received hydraulic power pack. Below are notes from that examination:

Location: Héroux Devtek

1445 Sierra Drive

Wichita, Kansas 67209

Opened shipping container.

● Only a landing gear hydraulic power pack and electric motor assembly was received

Identification

- Power Pack Assembly Identity Placard
- BEECH SCD 101-388005-19 ECH
- MFG'S PART NO. 20600-16
- SERIAL NO. 255
- ASSY DATE 1Q95

The power pack assembly includes an electric motor, liquid level sensor, and a pressure switch that have serialized identification:

● Electric Motor Placard

◎ M71050-1 MOTOR

◎ SERIAL NO. 213

● Liquid Level Sensor Placard

◎ Supplier Electromech Part No. EM2098-1

- ◎ SERIAL NO. 1348A
- ◎ BEECH Part No. 99-388007-3

● Pressure Switch Identification

- ◎ MFR 98087
- ◎ ITT-NEODYNE
- ◎ S/N 0256
- ◎ 1203P0005
- ◎ INCR: 2775 +/- 50 PSIG
- ◎ DECR 2250 +/- 75 PSIG

Visual Examination

The ports/fittings on the hydraulic power pack were not capped with caps or plugs; tape was used to seal the ports.

Hydraulic fluid may have leaked onto the motor during shipping due to oil leakage from the taped ports/fittings.

Collected fluid sample from power pack reservoir port identified as “VENT”.

The selector valve connector is damaged.

Functional Test

The supplier performed a functional test. See data sheet results.

After the electric motor warmed up, some smoke was observed from the electric motor. The smoke is from the oil that leaked onto the motor during shipping.

The power pack was operated with a 1,500 psi test stand load. Then the test stand load was increased to 3,000 psi. At the increased test stand load, on the gear up operation,

the power pack did not shutoff within normal time and the test bench operator manually switched off the electrical power to the power pack at 14 seconds. After a time to discuss this anomaly, repeated power pack gear up operation as performed with the same result. The ITT-Neodyne 1203P0005 pressure switch was removed from the power pack and functional tested. The pressure switch electrically switched at 2,750 psi increasing pressure and 2,300 psi decreasing pressure; both measurements were within the increasing and decreasing pressures' tolerance. Passed the pressure switch functional test.

The hydraulic power pack was not disassembled since it pass the functional test.

Note:

Review of the applicable airplane hydraulic/electrical landing gear wiring diagram, the anomaly with the pressure switch described above has no effect on the landing gear extension. Just the retraction. After the landing gear has fully retracted, the pressure switch in the hydraulic power pack would not see the high pressure build up, 2,750 psi, to shut off the power pack. The hydraulic power pack would continue to run until the 2 amp breaker pops/open to removed electrical power to the motor. This protects the motor.

● 測試結果函復信函

Subject: Beechcraft Model 350, Serial Number FL-108, Registration B-13153, accident near Taichung, Taiwan on 11-07-15.

Reference: Email sent on July 04, 2016 - Re: Taiwan Beechcraft King Air BE-350 - Hydraulic Power Pack Testing

Dear Mr. Lee:

On July 04, 2016, you emailed Textron Aviation questions regarding the subject King Air Model B300/350 hydraulic power pack functional testing. Textron Aviation's comments/response follows your questions:

**Your question:**

1. Did the system pressure reach 3,000 psi? And the motor could not be shut off in 14 seconds? (the motor is supposed to be shut off when the pressure reach 2,775 +/- 50psi)

**Textron Aviation Response:**

A correction, the system pressure is 2,500 psi and the test stand load was 2,500 psi, not 3,000 psi. The power pack was installed on the supplier's test stand and it did achieve 2,500 – 2,800 psi.

The motor was shutoff manually within the test stand at 14 seconds not to overheat and damage the motor. Discussions determined the reason could have been when the test stand load was changed from the 1,500 psi to 2,500 psi load; the psi load may have been set too high? The power pack pump flow decreases as the pressure increases. If the load was set too high, then the pump flow may have been low (pump flow low at higher pressures) and did not get the test stand hydraulic cylinder filled within 14 seconds. Had we allowed the power pack to operate a few seconds longer, it may have shutoff. Please note that this pressure switch in reference is for the gear up side and not the gear down, which the anomaly identified to Textron Aviation was the landing gear would not extend. There were no reports to Textron Aviation of the landing gear not able

to retract and not shutoff. During the testing of the power pack, the pressure switch was removed from the power pack and functional tested and passed the test. The pressure switch functional test provided a more precise gauge indication.

**Your question:**

2. Test result sheet showed the time for gear up operation was 14 seconds at 2,500 psi. Why the test pressure was 2,500, not 2,775 +/- 50 psi?

**Textron Aviation Response:**

The airplane system operates at 2,500 psi to raise the landing gear. Under normal operation load, the landing gear will retract into their respective wheel well under 2,500 psi and once inside the wheel well (fully retracted) pressure will build up to 2,775 +/- 50 psi and shutoff the motor. Also, not to damage the power pack motor a 14 second time delay is installed in the circuit to shutoff the power pack; whichever one occurs first. The hydraulic power pack was operated on the supplier's test stand to normal airplane operating system pressure and with the fact that while the power pack was installed on the airplane there were no reports that the power pack would not retract the landing gear or shutoff.

**Your question:**

3. What was the highest operational test pressure during the power pack test?

**Textron Aviation Response:**

The hydraulic power pack was functional tested on the supplier's test stand up to about 2,800 psi for no more than 14 seconds.

附錄三 原廠飛行員初始訓練計畫

**KING AIR 300/350 INITIAL TRAINING**

**King Air 300/350 Initial Pilot Training (14 day course)**

In our 300/350 initial program you'll practice cockpit procedures and aircraft handling in our full-motion Level-D simulator while training for normal, abnormal and emergency situations. You will also learn aircraft systems, limitations, performance, and procedures, as well as weather, high altitude physiology, FAR/AIMs, CRM and Aeronautical Decision Making. Course is FAA and insurance approved.

<u>FARs Satisfied</u>	<u>Program Training Hours</u>	<u>Prerequisites</u>
61.56 Flight Review	Ground School 48 hrs	Private, Commercial or ATP
61.57 (a) Landing Recency	Brief/Debrief 10.5hrs	Instrument Rating
61.57 (b) Night Landing Recency	Simulator 14 hrs	Multi-engine
61.57 (c) Instrument Recency	Knowledge Test 2 hrs	
61.57 (d) IPC (if requested)		
61.31 (g) High Altitude Endorsmnt		



本頁空白

附錄四 空勤航攝任務程序

程序：以點(•) 帶頭的文字表示				
職稱 階段	PF (操控飛行員)	PM (監控飛行員)	CE (機工長)	SAR(O) (搜救員與共乘)
任務受領	<ul style="list-style-type: none"> <li>召集人員分配工作與取得相關資料(任務地點座標、標高, 通信頻率、呼號, 聯絡人有線及手機電話號碼)。</li> <li>對任務風險因子評估, 預採相關作為, 並納入任務提示。</li> <li>對任務機組員及乘員實施任務提示。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>協助查詢天氣資料、飛航通報及載重平衡等資料。</li> <li>依照機長指示, 協助完成放行手續、酒測等工作。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>依任務提示及任務內容準備裝備。</li> </ul>
飛行前檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>參閱及填寫飛機狀況記錄表。</li> <li>按檢查表執行飛行前機外檢查。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確認所有程序已完成。</li> <li>使用檢查手冊, 報讀、確認並協助機長完成機外檢查。</li> <li>電話報勤務指揮中心預計開車及起飛時間。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查照相及攝影裝備。</li> </ul>
座艙內部檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>座椅、肩帶、安全帶、耳機之調整檢查。</li> <li>確認並回答座艙內部檢查。</li> <li>確認油量符合派遣及飛行計畫要求。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確認所有程序已完成。</li> <li>座椅、肩帶、安全帶、耳機之調整檢查。</li> <li>使用檢查手冊, 報讀、確認並協助機長完成座艙內部檢查。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>固定安置攜帶裝備就座及繫緊安全帶。</li> </ul>
引擎啟動程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用檢查手冊完成引擎起動及飛機各功能測試檢查。</li> <li>確認無線電及導航儀電台、GPS設定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確認所有程序已完成。</li> <li>讀出檢查手冊項目協助機長完成引擎起動及飛機各功能測試檢查。</li> <li>確認無線電及導航儀電台、GPS設定。</li> <li>抄收 ATIS 天氣資料。</li> </ul>	刪除	
滑出前檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>告知F/O起飛企圖(離場方式、高度、目標位置...)</li> <li>告知組員準備滑出。</li> <li>設定QNH及航行儀表。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確認所有程序已完成。</li> <li>與塔台通聯告知: 任務性質、離場方式、高度、目標位置..</li> <li>請求滑出。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛機滑出前視需要實施5分鐘以上之GPS儀器靜態解算。</li> </ul>
滑行中檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>依各型機完成滑行中檢查程序。</li> <li>起飛前提示: 告知F/O溫度及V-speed設置、離場起飛程序及起飛時緊急狀況操作提示。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確認所有程序已完成。</li> <li>確認油量符合派遣及飛行計畫要求。</li> <li>抄收航管批答資料。</li> </ul>		

起飛及爬升	依許可爬升至指定高度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 監控爬升高度及飛行航跡。</li> <li>• 與勤務指揮中心通聯回報目標位置、狀況及記錄。</li> <li>• 與航管單位保持無線電通聯。</li> </ul>	刪除	
任務執行 飛航中	目標區前完成飛航計畫分工與提示。 同時必須獲取下列資料： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 任務地區天氣狀況。</li> <li>2. 任務地區概略目標位置。</li> <li>3. 依 GPS 引導航路攔截飛航軌跡。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 與同乘空照人員確認任務相關資訊、目標位置。</li> <li>• 負責與管制單位保持通聯。</li> <li>• 到達距目標區前 10 海浬告知機長</li> <li>• 提供飛航高度及飛行軌跡資料及油量計算。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 起飛後將目標區空照航線輸送至正駕駛螢幕，提供航線起訖點經緯度。</li> <li>• 到達目標區前視需要實施 8 字及直飛 3 分鐘。</li> </ul>
目標區	實施空中照相必需確定下列資料： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目標區所含蓋範圍大小。</li> <li>2. 目標區是否與管制區及火砲區衝突。</li> <li>3. 目標區障礙狀況。</li> <li>4. 高空風影響航線的偏流角度。</li> <li>5. 轉彎坡度最大容許值。</li> </ol>	目標指引(鐘點指示) 目標定位(經緯度指示) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 與航管單位保持無線電通聯。</li> <li>• 監視空中對外顧慮等工作。</li> <li>• 協助專業人員實施空中航攝並提示座標位置及下一條航線的相關位置。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 將目標區的航線輸送至正駕駛螢幕，提供航線起訖點經緯度。</li> </ul>
返航飛行中	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 告知 F/O 返場方式、高度及最後進場方式。</li> </ul>	GPS 設定返航座標及航行儀表設定 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 與航管通聯，確定任務結束返場程序、飛航路線、高度及目的地機場天氣等資料。</li> <li>• 提供下降高度、飛行軌跡及油量計算。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 結束任務前視需要實施 8 字及直飛 3 分鐘。</li> <li>• 回報後艙狀況及固定照相裝備。</li> </ul>
落地前檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依各機型完成落地前檢查程序。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 確認所有程序已完成。</li> <li>• 重量及進場空速計算</li> <li>• 協助機長完成落地前檢查程序。</li> </ul>	刪除	
落地後	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依各機型完成落地後檢查程序。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 確認所有程序已完成。</li> <li>• 協助機長完成其他程序。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 飛機靜止後視需要實施 5 分鐘以上之 GPS 儀器靜態解算。</li> </ul>
關車	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依各機型完成關車檢查程序。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 確認所有程序已完成。</li> <li>• 完成飛機狀況記錄表格填寫。</li> </ul>	刪除	
任務歸詢	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 召集人員對任務機組員及乘員實施任務歸詢</li> <li>1. 任務執行情形。</li> <li>2. 飛航缺點改正。</li> <li>3. 表格資料填寫。</li> <li>4. 不正常情況報告。</li> <li>5. 其他建議事項。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依照機長指示，協助完成各項資料填寫及回報。</li> </ul>	刪除	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依任務歸詢報告任務執行狀況。</li> </ul>
其他	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因 BE-200 與 BE-350 操作程序略有不同，除(任務執行：飛航中、目標區)作業程序相同，其餘程序依各機種操作程序實施。</li> <li>2. 執行海上勤務任務人員之救生裝備依航務手冊規定辦理。</li> <li>3. 未經許可禁止進入管制地區或火砲射擊區域。</li> </ol>			

附錄五 不正常程序之手動下放起落架程序

<p><b>Beech Model B300/B300C</b>  <b>Section IIIA - Abnormal Procedures</b></p> <p><b>LANDING GEAR SYSTEM</b></p> <p><i>HYDRAULIC FLUID LOW [HYD FLUID LOW]</i></p> <p><i>If The [HYD FLUID LOW] Illuminates During Flight:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Landing Gear . . . . . ATTEMPT TO EXTEND NORMALLY UPON REACHING DESTINATION</li> </ol> <p><i>If Landing Gear Fails To Extend:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Follow LANDING GEAR MANUAL EXTENSION procedures.</li> </ol> <p><b>LANDING GEAR MANUAL EXTENSION</b></p> <p><i>If The Landing Gear Fails To Extend After Placing The Landing Gear Control Down, Perform The Following:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Landing Gear Relay Circuit Breaker (pilot's right subpanel) . . . . . PULL</li> <li>2. Landing Gear Control . . . . . CONFIRM DN</li> <li>3. Alternate Extension Handle. . . . . UNSTOW AND PUMP             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pump handle up and down until the three green gear-down annunciators are illuminated.</li> <li>b. While pumping, do not lower handle to the level of the securing clip as this will result in loss of pressure.</li> </ol> </li> </ol> <p><i>If All Three Green Gear-Down Annunciators Are Illuminated:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Alternate Extension Handle. . . . . STOW</li> <li>5. Landing Gear Controls . . . . . DO NOT ACTIVATE             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. The Landing Gear Control and the Landing Gear Relay Circuit Breaker MUST NOT BE ACTIVATED.</li> <li>b. The landing gear should be considered UNSAFE until the airplane is on jacks and the system has been cycled and checked.</li> </ol> </li> </ol> <p><i>If One Or More Green Gear-Down Annunciators Do Not Illuminate For Any Reason And A Decision Is Made To Land In This Condition:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Alternate Extension Handle. . . . . CONTINUE PUMPING             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Continue to pump the handle until maximum resistance is felt.</li> <li>b. When pumping is complete, leave handle at the top of the stroke. DO NOT LOWER AND STOW.</li> </ol> </li> </ol> <p><i>Prior To Landing:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Alternate Extension Handle. . . . . PUMP AGAIN             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pump the handle again until maximum resistance is felt.</li> <li>b. When pumping is complete, leave handle at the top of the stroke. DO NOT LOWER AND STOW.</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>Raytheon Aircraft</b></p>
<p><b>3A-12</b></p>	<p><b>November, 2001</b></p>

**Raytheon Aircraft****Beech Model B300/B300C  
Section IIIA - Abnormal Procedures***After Landing:*

8. Alternate Extension Handle . . . PUMP AGAIN WHEN CONDITIONS PERMIT
  - a. Pump the handle again, when conditions permit, to maintain hydraulic pressure until the gear can be mechanically secured.
  - b. DO NOT STOW HANDLE.
  - c. DO NOT ACTIVATE THE LANDING GEAR CONTROL OR THE LANDING GEAR RELAY CIRCUIT BREAKER.
  - d. The landing gear should be considered UNLOCKED until the airplane is on jacks and the system has been cycled and checked.

附錄六 正常程序之手動下放起落架練習與後續處置程序

<b>Raytheon Aircraft</b>	<b>Beech Model B300/B300C</b> <b>Section IV - Normal Procedures</b>
<b>PRACTICE LANDING GEAR MANUAL EXTENSION</b>	
1. Airspeed .....	BELOW 184 KNOTS
2. Landing Gear Relay Circuit Breaker (pilot's right subpanel) .....	PULL
3. Landing Gear Control .....	DOWN
4. Alternate Extension Handle .....	UNSTOW
5. Alternate Extension Handle .....	PUMP UP AND DOWN (until the [L], [R], & [NOSE] illuminate and further resistance is felt)
6. Alternate Extension Handle .....	STOW
<b>NOTE</b>	
Ensure the Extension Handle is in the full down position prior to placing the Extension Handle in the securing clip.	
<b>LANDING GEAR RETRACTION AFTER PRACTICE MANUAL EXTENSION</b>	
After a practice manual extension of the landing gear, the gear may be retracted as follows:	
1. Alternate Extension Handle .....	STOW
2. Landing Gear Relay Circuit Breaker (pilot's right subpanel) .....	PUSH IN
3. Landing Gear .....	UP

本頁空白

## 飛航事故調查報告

中華民國 104 年 11 月 7 日，內政部空中勤務總隊 Beech Super King Air 350 型機，編號 NA-302，於臺中/清泉崗機場落地時起落架潰收致航機以機腹著陸滑行受損

編著者：飛航安全調查委員會

出版機關：飛航安全調查委員會

電話：(02) 8912-7388

地址：231 新北市新店區北新路 3 段 200 號 11 樓

網址：<http://www.asc.gov.tw>

出版年月：中華民國 105 年 11 月（初版）

GPN：4910502735

ISBN：9789860511215

\*本會保留所有權利。未經本會同意或授權不得翻印。





**飛航安全調查委員會**

231新北市新店區北新路3段200號11樓

電話：(02)89127388

傳真：(02)89127399

網址：<http://www.asc.gov.tw>

ISBN 978-986-05-1121-5



GPN:4910502735