



# 飛航安全調查委員會

## 航空器飛航事故 調查報告

中華民國 105 年 4 月 17 日

中華航空公司 CI025 班機

BOEING 737-800 型機

國籍標誌及登記號碼 B-18609

於關島西北方約 150 海哩上空艙壓異常返航

報告編號：ASC-AOR-17-06-001

報告日期：民國 106 年 6 月

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 5 條：

*飛安會對於飛航事故之調查，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 105 年 4 月 17 日，中華航空公司一架波音 737-800 型機，國籍標誌及登記號碼 B-18609，於 1409 時自關島國際機場起飛，執行 CI025 定期載客班機任務，目的地為臺灣桃園國際機場，機上載有飛航組員 3 人、客艙組員 10 人、乘客 109 人，共計 122 人。

1421:37 時，該機爬升通過 27,434 呎高度，駕駛艙主警示作動，伴隨艙壓控制模組面板之「AUTO FAIL」(自動失效)及「ALTN」(替代備用)燈亮，飛航組員隨即參照快速參考手冊，將艙壓控制模式旋鈕由「AUTO」(自動)位置切換至「ALTN」位置，因艙壓自動控制仍然失效，遂續依該程序將艙壓控制模式旋鈕切換至「MAN」(手動)位置。飛航組員判斷艙壓仍處於可控狀態，遂決定繼續爬升。

1433 時，該機於飛航空層 370 改平後，飛航組員發現艙壓高度仍以 500 呎/分之上升率持續上升，艙壓已無法控制，隨即決定緊急下降高度至 10,000 呎返航關島。

依據中華民國飛航事故調查法及國際民航公約第 13 號附約相關內容，飛安會為負責本次飛航事故調查之獨立機關。受邀參與本次調查之機關(構)包括：美國國家運輸安全委員會、波音飛機公司、交通部民用航空局及中華航空股份有限公司。

本事故「調查報告草案」於 105 年 11 月完成，依程序於 105 年 12 月 27 日經飛安會第 52 次委員會議初審修正後函送相關機關(構)提供意見；經彙整相關意見後，調查報告於 106 年 5 月 16 日經飛安會第 57 次委員會議審議通過後，於 106 年 6 月 3 日發布調查報告。

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 9

項，改善建議共計 4 項，如下所述。

## **壹、調查發現**

### **與可能肇因有關之調查發現**

1. 航機艙壓系統外流閥齒輪插銷斷裂，使外流閥門無法控制，導致航機艙壓異常返降關島。

### **與風險有關之調查發現**

1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更落實執行維修管理規則。

### **其他調查發現**

1. 飛航組員相關飛航證照與資格，符合民航局及華航之要求。飛航組員於事故航班中之各項操作符合波音飛機製造廠與公司相關手冊規範。
2. 該機事故前三個月之每日檢查、飛行前檢查、過境檢查及缺點延遲改正紀錄，均無異常登錄，顯示該系統為事故前第一次發生故障；該機於桃園飛往關島航班落地後，關島維修人員上機進行艙壓系統內建測試，該故障排除作業符合故障排除手冊程序，該測試結果無異常發現符合飛機放飛標準。
3. 事故機更換之外流閥已完成服務通告 SB No. 20209-21-001 修改，兩只齒輪插銷為實心插銷，目前華航 737 機隊 18 架飛機安裝之外流閥均為實心插銷。
4. 事故後該機拆下之 1 號艙壓控制器壓力測試值未達測試標準但與

本事故肇因無關；2 號艙壓控制器及艙壓控制模組檢查結果均正常。

5. 救援小組未執行故障排除手冊之重置程序，造成後續不必要之組件更換結果。
6. 飛航維護紀錄簿登錄多項故障排除作業係依據飛機維修手冊而非故障排除手冊之完整標準程序。
7. 本案所有故障現象若依據故障排除手冊應可獲解決，顯示故障排除手冊具本案所有故障排除之完整內容，救援小組稱故障排除手冊內容不完整，係對故障排除手冊內容不熟悉之故。民航局負責華航機隊之適航檢查員於平時查核時即發現故障排除能力有加強必要，已於去年要求加強故障排除及其手冊之訓練，惟本案發現華航對故障排除手冊內容不熟悉之狀況仍然存在，仍須持續加強改進。

## **貳、改善建議**

### **一、致中華航空公司**

1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，更落實執行維修管理規則。（ASC-ASR-17-06-001）
2. 加強維修人員執行飛航維護紀錄簿登錄之訓練及考核機制，確保執行故障排除作業時，飛航維護紀錄簿上務必登錄依據之故障排除手冊相關章節。（ASC-ASR-17-06-002）

### **二、致交通部民用航空局**

1. 要求我國籍航空器操作人，加強故障排除手冊熟悉訓練及考驗機制，並依據民航法規，確實遵照飛機製造廠故障排除手冊執行故障排除作業，亦於遭遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行。（ASC-ASR-17-06-003）
2. 加強查核我國籍航空器飛航維護紀錄簿內容，確保故障排除作業係依據故障排除手冊執行。（ASC-ASR-17-06-004）

# 目 錄

摘要報告 .....	iv
目 錄 .....	viii
表 目 錄 .....	xii
圖 目 錄 .....	xiv
英文縮寫對照簡表 .....	xvi
<b>第1章 事實資料 .....</b>	<b>1</b>
1.1 飛航經過 .....	1
1.2 人員傷害 .....	4
1.3 航空器損害情況 .....	4
1.4 其他損害情況 .....	4
1.5 人員資料 .....	4
1.5.1 飛航組員經歷 .....	5
1.5.1.1 正駕駛員甲 .....	5
1.5.1.2 副駕駛員 .....	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 .....	8
1.6.3 載重與平衡 .....	9
1.6.4 維修資訊 .....	11
1.6.5 艙壓控制系統 .....	12
1.6.6 故障排除手冊相關內容 .....	14
1.7 天氣資訊 .....	20
1.8 助、導航設施 .....	20
1.9 通信 .....	20
1.10 場站資料 .....	20
1.11 飛航紀錄器 .....	20

1.11.1	座艙語音紀錄器 .....	20
1.11.2	飛航資料紀錄器 .....	20
1.12	航空器殘骸與撞擊資料 .....	21
1.13	醫學與病理 .....	21
1.14	火災 .....	21
1.15	生還因素 .....	22
1.16	測試與研究 .....	22
1.17	組織與管理 .....	22
1.18	其他 .....	23
1.18.1	飛航操作相關手冊內容 .....	23
1.18.1.1	飛航組員操作手冊 .....	23
1.18.1.2	快速參考手冊 .....	27
1.18.2	訪談資料 .....	28
1.18.2.1	正駕駛員甲 .....	28
1.18.2.2	副駕駛員 .....	30
1.18.2.3	正駕駛員乙 .....	32
1.18.2.4	AOG 救援小組領隊 .....	33
1.18.2.5	AOG 救援小組部門主管 .....	34
1.18.2.6	民航局適航檢查員 .....	34
1.18.3	外流閥齒輪箱相關之服務通告及執行狀況 .....	34
1.18.4	FIM 討論會議結論 .....	35
<b>第2章</b>	<b>分析 .....</b>	<b>37</b>
2.1	概述 .....	37
2.2	維修作業 .....	37
2.2.1	救援小組故障排除作業 .....	38
2.2.2	救援小組故障排除作業與 FIM 程序之差異 .....	38
2.2.3	華航維修單位對 FIM 之熟悉度 .....	41
2.2.4	華航維修單位對維修困難事件之處置 .....	41

2.2.5	TLB 登錄內容 .....	42
<b>第3章</b>	<b>結論 .....</b>	<b>45</b>
3.1	與可能肇因有關之調查發現 .....	45
3.2	與風險有關之調查發現 .....	46
3.3	其他調查發現 .....	46
<b>第4章</b>	<b>飛安改善建議 .....</b>	<b>49</b>
4.1	飛安改善建議 .....	49
4.2	已完成或進行中之改善措施 .....	49
<b>附錄1</b>	<b>波音公司函復華航信件紀錄 .....</b>	<b>53</b>
<b>附錄2</b>	<b>機關（構）修訂意見 .....</b>	<b>87</b>

本頁空白

## 表 目 錄

表 1.5-1 飛航組員基本資料表 .....	5
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 .....	10

本頁空白

## 圖目錄

圖 1.1-1 艙壓控制模組面板.....	2
圖 1.1-2 事故機飛航軌跡.....	4
圖 1.6-1 波音 737-800 型機重心限制範圍.....	10
圖 1.6-2 艙壓控制模組.....	13
圖 1.6-3 OFV 閥門打開（左）關閉（右）位置圖.....	14
圖 1.6-4 FIM 工作項目 801.....	15
圖 1.6-5 FIM 故障代碼 007.....	16
圖 1.6-6 FIM 工作項目 802.....	16
圖 1.6-7 FIM 工作項目 803.....	18
圖 1.6-8 FIM 故障代碼 001.....	19
圖 1.6-9 FIM 工作項目 804.....	19
圖 1.18-1 飛航組員操作手冊-1.....	24
圖 1.18-2 飛航組員操作手冊-2.....	25
圖 1.18-3 飛航組員操作手冊-3.....	26
圖 1.18-4 快速參考手冊-1.....	27
圖 1.18-5 快速參考手冊-2.....	28

本頁空白

## 英文縮寫對照簡表

AMM	Aircraft Maintenance Manual	飛機維修手冊
AOG	Aircraft On Ground	航機地停
ATPL	Airline Transport Pilot Licence	民航運輸業駕駛員執照
BITE	Built-In Test Equipment	內建測試裝備
CPC	Cabin Pressure Controller	艙壓控制器
CPCM	Cabin Pressure Control Module	艙壓控制模組
CPCS	Cabin Pressure Control System	艙壓控制系統
CVR	Cockpit Voice Recorder	座艙語音紀錄器
FAA	Federal Aviation Administration	美國聯邦航空總署
FDR	Flight Data Recorder	飛航資料紀錄器
FIM	Fault Isolation Manual	故障排除手冊
MAC	Mean Aerodynamic Chord	平均空氣動力弦長
OFV	Out Flow Valve	外流閥
PF	Pilot Flying	操控駕駛員
PM	Pilot Monitoring	監控駕駛員
QRH	Quick Reference Handbook	快速參考手冊
TLB	Technical Log Book	飛航維護紀錄簿
UA	United Airlines	聯合航空

本頁空白

# 第1章 事實資料

## 1.1 飛航經過

民國 105 年 4 月 17 日，中華航空公司（以下簡稱華航）一架波音 737-800 型機，國籍標誌及登記號碼 B-18609，於 1409 時<sup>1</sup>自關島國際機場（以下簡稱關島）起飛，執行 CI025 定期載客班機任務，目的地為臺灣桃園國際機場（以下簡稱桃園），機上載有飛航組員 3 人、客艙組員 10 人、乘客 109 人，共計 122 人。

事故當日該機採加強飛航組員<sup>2</sup>派遣方式，由兩名正駕駛員及一名副駕駛員執行「桃園－關島－桃園」往返任務。自關島起飛返回桃園時，由正駕駛員甲擔任機長並坐在駕駛艙左座擔任操控駕駛員（pilot flying, PF），副駕駛員坐在駕駛艙右座擔任監控駕駛員（pilot monitoring, PM），正駕駛員乙則坐在駕駛艙觀察席位。

該機自關島 06L 跑道起飛後沿 R595 航路定向 MIKYY 航點，預計爬升至飛航空層 370。正駕駛員乙於該機爬升通過 1 萬 5 千呎高度後，離開駕駛艙至客艙輪休。

1421:37 時，該機爬升通過 27,434 呎高度，駕駛艙主警示<sup>3</sup>作動，伴隨艙壓控制模組（cabin pressure control module, CPCM）面板（詳圖 1.1-1）之「AUTO FAIL」（自動失效）及「ALTN」（替代備用）燈

---

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

<sup>2</sup> 依據「航空器飛航作業管理規則」第二條之定義，加強飛航組員（multiple flight crew）係指於航空器飛航時，應包括正駕駛員（captain）、巡航駕駛員（cruise relief pilot）及副駕駛員（co-pilot）各一員，或正駕駛員、巡航駕駛員、副駕駛員各一員及飛航工程師（flight engineer）二員，或正駕駛員二員、副駕駛員一員及飛航工程師二員。另依華航航務手冊第 3.4.1 節之定義，係指由三名飛航組員組成，其中一人具備機長（pilot-in-command）資格，另一人具備正駕駛員、巡航正駕駛員（cruise captain）或巡航駕駛員（relief pilot）資格。

<sup>3</sup> master caution.

亮，飛航組員隨即執行快速參考手冊(quick reference handbook, QRH) AIR SYSTEMS 章節之「AUTO FAIL/UNSCHEDULED PRESSURIZATION CHANGE」處置程序，將艙壓控制模式旋鈕<sup>4</sup>由「AUTO」(自動)位置切換至「ALTN」位置，因艙壓自動控制仍然失效，遂續依該程序將艙壓控制模式旋鈕切換至「MAN」(手動)位置。飛航組員比對該機當時高度約 28,000 呎、艙壓高度約 5,000 呎<sup>5</sup>，低於客艙/飛航高度手動控制對照表<sup>6</sup>6,000 呎之設定值，判斷艙壓仍處於可控狀態，遂決定減低爬升率繼續爬升。

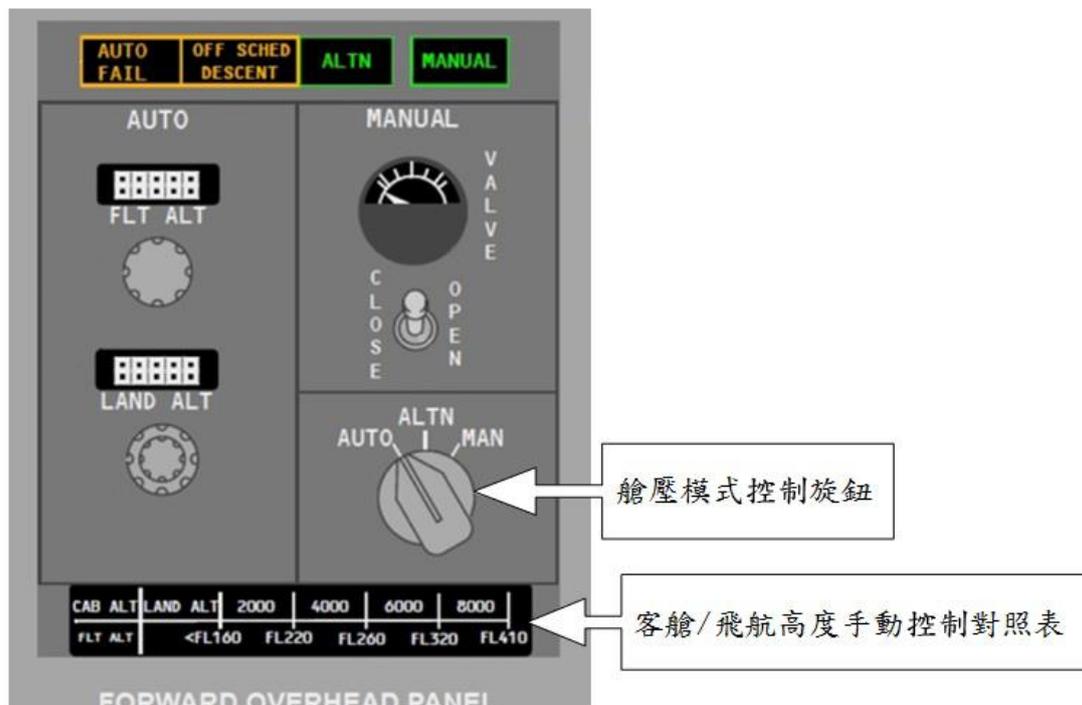


圖 1.1-1 艙壓控制模組面板

<sup>4</sup> pressurization mode selector.

<sup>5</sup> 事故機裝設之飛航資料紀錄器 (flight data recorder) 未記錄客艙高度、壓差、艙壓或外流閥 (out flow valve) 位置等參數，故本報告對於該等數值之描述，係由座艙語音紀錄器抄件、飛航組員訪談、組員報告及 FDR 其他參數交叉比對綜合研判而得之概略值，惟對調查結果並無影響。

<sup>6</sup> cabin/flight altitude placard 位於艙壓控制面板下方。

由於兩套自動艙壓控制系統 (cabin pressure control system, CPCS) 均已故障，飛航組員相互討論後決定繼續以手動控制艙壓飛往目的地桃園。

1433 時，該機於飛航空層 370 改平後，飛航組員發現艙壓高度仍以 500 呎/分之上升率持續上升，正駕駛員甲判斷艙壓已無法控制，隨即決定緊急下降高度至 10,000 呎返航關島，並請客艙組員通知正駕駛員乙回到駕駛艙。

1435:26 時，飛航組員戴上氧氣面罩，約 3 秒後該機下降通過 33,453 呎高度時艙壓高度警告作動，副駕駛員徵得正駕駛員甲同意，於 1436:15 時該機下降通過 28,872 呎高度，手動施放客艙氧氣面罩。

1441 時，飛航組員確認艙壓高度已低於 10,000 呎後，先後取下氧氣面罩，該機於關島近場臺許可下持續下降至 6,000 呎高度，後續於 OBALE 初始進場點附近待命航線盤旋消耗燃油後，於 1525 時安降關島 06R 跑道，人員無傷亡，航機無受損。維修人員檢查後發現，該機外流閥 (out flow valve, OFV) 無法固定於打開或關閉位置，可隨意活動。該機飛航軌跡與事故發生相關位置，如圖 1.1-2 所示。

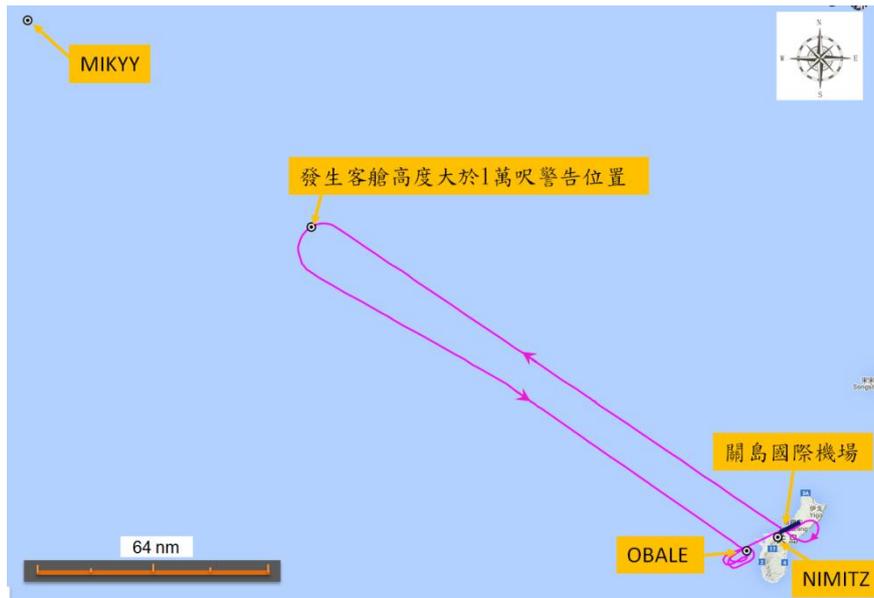


圖 1.1-2 事故機飛航軌跡

## 1.2 人員傷害

無人員傷亡。

## 1.3 航空器損害情況

無損害。

## 1.4 其他損害情況

無其他損害。

## 1.5 人員資料

事故當日為「桃園－關島－桃園」往返任務，採加強飛航組員派遣方式，由兩名正駕駛員及一名副駕駛員 3 人共同執行。事故當時由正駕駛員甲及副駕駛員負責飛行，正駕駛員乙位於客艙輪休，本章節僅列事故當時實際負責飛行之兩名組員資料。

### 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	正駕駛員甲	副駕駛員
性 別	男	男
事 故 時 年 齡	33	39
進 入 公 司 日 期	民國 96 年 4 月 8 日	民國 96 年 6 月 27 日
航 空 人 員 類 別	飛機民航運輸駕駛員	飛機民航運輸駕駛員
檢 定 項 目	B737	B737 F/O
到 期 日 期	民國 109 年 2 月 4 日	民國 108 年 12 月 14 日
體 檢 種 類	甲類駕駛員	甲類駕駛員
終 止 日 期	民國 105 年 10 月 31 日	民國 105 年 6 月 30 日
總 飛 航 時 間	5,619 小時 17 分	5,695 小時 10 分
事 故 機 型 飛 航 時 間	5,377 小時 59 分	5,434 小時 58 分
最近 12 個月飛航時間	779 小時 25 分	851 小時 57 分
最近 90 日內飛航時間	215 小時 50 分	221 小時 1 分
最近 30 日內飛航時間	80 小時 43 分	89 小時 41 分
最近 7 日內飛航時間	18 小時 37 分	18 小時 23 分
事故前 24 小時內已飛時間 <sup>7</sup>	4 小時 33 分	4 小時 33 分
事 故 前 休 息 時 間	24 小時 0 分	19 小時 9 分

#### 1.5.1.1 正駕駛員甲

正駕駛員甲為中華民國籍，華航培訓駕駛員，於澳洲接受為期約一年之基礎飛行訓練後，於民國 96 年 4 月正式進入華航。民國 97 年 5 月完成 B737-800 型機副駕駛員訓練後，於該機隊擔任副駕駛員。

<sup>7</sup> 事故日已飛時間包含事故航班之飛行時間，計算至事故發生當時為止。

民國 103 年 5 月升任 B737-800 型機巡航駕駛員 (relief pilot)，復於民國 104 年 4 月完成該型機正駕駛員升等訓練，於該機隊擔任正駕駛員。

正駕駛員甲持有中華民國交通部民用航空局（以下簡稱民航局）核發之航空人員檢定證，類別為：飛機民航運輸業駕駛員 (ATPL-AEROPLANE)。檢定項目欄內之註記為：「飛機，陸上，多發動機 *Aeroplane, Land, Multi-Engine*。儀器飛航 *Instrument Aeroplane B-737*。具有於航空器上無線電通信技能及權限 *Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft*」。限制欄內之註記為：「空白 *NIL*」。特定說明事項欄內之註記為：「無線電溝通英語專業能力 *English Proficient: ICAO L6 Perpetual* 永久有效」。

事故前最近一次年度適職性訓練時間為民國 105 年 1 月 13 日，訓練結果為「正常 (normal)」；最近一次年度適職性考驗於民國 105 年 1 月 26 日通過；最近一次年度航路考驗於民國 105 年 4 月 4 日通過。個人訓練紀錄經檢視後，無異常發現。

截至事故當時，總飛航時間為 5,619 小時 17 分，其中主要飛航機種為 B737-800 型機，飛航時間為 5,377 小時 59 分。

正駕駛員甲持有民航局核發之航空人員體格檢查及格證（以下簡稱體檢證），體格標準為：甲類駕駛員。最近一次體檢日期為民國 104 年 10 月 6 日，體檢證限制欄內之註記為「視力需戴眼鏡矯正」。

正駕駛員甲於該機返航關島落地後曾接受酒精測試<sup>8</sup>，測試結果為「0.000 BAC<sup>9</sup>」。

---

<sup>8</sup>由當地醫學單位 (The Medical Corner Guam) 執行 reliance testing。

<sup>9</sup> BAC : blood alcohol content 血液酒精含量。

### 1.5.1.2 副駕駛員

副駕駛員為中華民國籍，華航培訓駕駛員，於澳洲完成基礎飛行訓練後，於民國 96 年 6 月正式進入華航。民國 97 年 8 月完成 B737-800 型機副駕駛員訓練後，於該機隊擔任副駕駛員。

副駕駛員持有中華民國民航局核發之航空人員檢定證，類別為：飛機民航運輸業駕駛員 (ATPL-AEROPLANE)。檢定項目欄內之註記為：「飛機，陸上，多發動機 *Aeroplane, Land, Multi-Engine*。儀器飛航 *Instrument Aeroplane B-737*。具有於航空器上無線電通信技能及權限 *Privileges for operation of radiotelephone on board an aircraft*」。限制欄內之註記為：「*B737 F/O*」。特定說明事項欄內註記為：「無線電溝通英語專業能力 *English Proficient: ICAO L4 Expiry Date 2017-01-20*」。

事故前最近一次年度適職性訓練時間為民國 105 年 4 月 16 日，訓練結果為「正常 (normal)」；最近一次年度適職性考驗於民國 104 年 11 月 26 日通過；最近一次年度航路考驗於民國 105 年 3 月 23 日通過。個人訓練紀錄經檢視後，無異常發現。

截至事故當時，總飛航時間為 5,695 小時 10 分，其中主要飛航機種為 B737-800 型機，飛航時間為 5,434 小時 58 分。

副駕駛員持有民航局核發之航空人員體檢證，體格標準為：甲類駕駛員。最近一次體檢日期為民國 104 年 6 月 8 日，體檢證限制欄內之註記為「視力需戴眼鏡矯正」。

副駕駛員於該機返航關島落地後曾接受酒精測試，測試結果為「*0.000 BAC*」。

## 1.6 航空器資料

### 1.6.1 航空器基本資料

事故航空器基本資料如表 1.6-1，統計至民國 105 年 4 月 17 日。

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	
國籍標誌及登記號碼	B-18609	
機型	B737-800	
製造廠商	波音公司	
出廠序號	28407	
生產線序號	161	
出廠日期	民國 87 年 12 月 17 日	
交機日期	民國 87 年 12 月 20 日	
所有人	中華航空股份有限公司	
使用人	中華航空股份有限公司	
國籍登記證書編號	96-1066	
適航證書編號	104-12-261	
適航證書生效日期	民國 104 年 12 月 16 日	
適航證書有效期限	民國 105 年 12 月 15 日	
總使用時數	50,101.74 時	
總落地次數	22,507 次	
上次定檢種類	9C6E	AV17
上次定檢日期	民國 105 年 3 月 18 日	民國 104 年 9 月 3 日
上次定檢後使用時數	274.4 時	1,980.54 時
上次定檢後落地次數	121 次	848 次

### 1.6.2 發動機基本資料

發動機基本資料詳表 1.6-2，統計至民國 105 年 4 月 17 日。

表 1.6-2 發動機基本資料

發動機基本資料表		
製 造 廠 商	CFM INTERNATIONAL	
編 號 / 位 置	No. 1/左	No. 2/右
型 別	CFM56-7B26	CFM56-7B26
序 號	874776	874771
製 造 日 期	民國 88 年 5 月 12 日	民國 88 年 5 月 7 日
總 使 用 時 數	46,218	45,824
總 使 用 週 期 數	20,320	20,167
上 次 定 檢 種 類	PERFORMANCE RESTORATION	PERFORMANCE RESTORATION
上 次 定 檢 日 期	民國 102 年 1 月 25 日	民國 100 年 9 月 17 日
上 次 定 檢 後 使 用 時 數	8,048 時	12,559 時
上 次 定 檢 後 使 用 週 期 數	3,460 次	5,444 次

### 1.6.3 載重與平衡

事故航機實際起飛總重為 150,845 磅，起飛重心位置（center of gravity, CG）位於 19.7% 平均空氣動力弦長（mean aerodynamic chord, MAC），介於重心範圍限制之間。其重心限制範圍如圖 1.6-1。表 1.6-3 顯示該機載重平衡相關資料，該機飛行期間載重與平衡均符合限制。

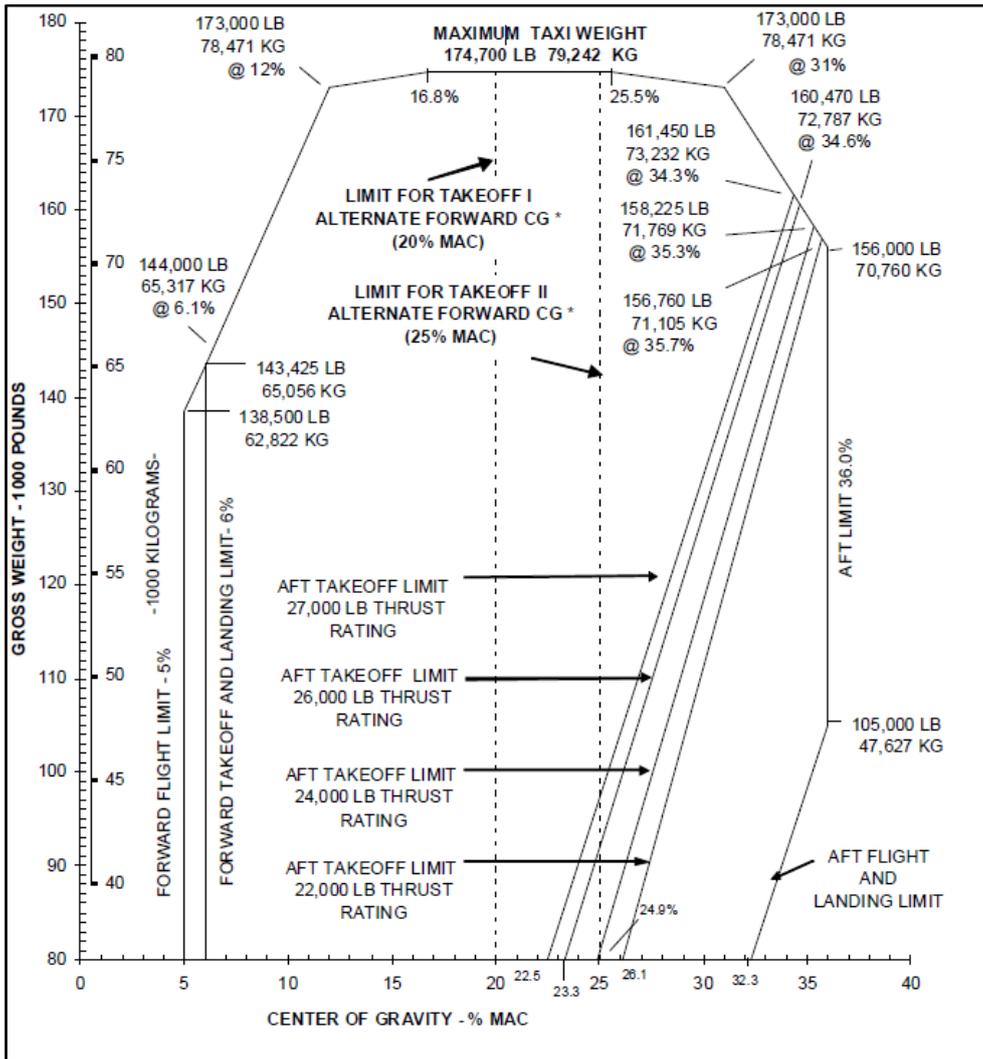


圖 1.6-1 波音 737-800 型機重心限制範圍

表 1.6-3 載重及平衡相關資料表

最大零油重量	136,000 磅
實際零油重量	118,543 磅
最大起飛總重	172,499 磅
實際起飛總重	150,845 磅
起飛油量	32,302 磅
航行耗油量	22,040 磅
最大落地總重	144,000 磅
落地總重	128,805 磅
起飛重心位置	19.7%MAC
MAC: mean aerodynamic chord (平均空氣動力弦長)	

#### 1.6.4 維修資訊

依據該機事故前三個月之每日檢查、飛行前檢查、過境檢查及缺點延遲改正紀錄，均無異常登錄。

本事故發生後，駕駛員於飛航維護紀錄簿（technical log book, TLB）登錄：「*AUTO FAIL/ALTN ILLUMINATED DURING CLIMB, THEN AUTO FAIL ILLUMINATED. SWITCHED TO MANUAL CONTROL, AT FL370 CABIN ALT CONTINUED TO CLIMB @ 500F/M, EMERGENCY DESCENT INITIATED. (CABIN ALT WARNING HORN/LIGHT ON)*」(譯:爬升過程中自動失效/替代備用艙壓控制燈亮，然後自動艙壓控制警示燈亮；旋扭轉至手動控制，於飛航空層 370，艙壓高度以 500 呎/分之速率持續升高，開始緊急下降，艙壓高度警告音響/燈亮。)

華航於事故當日派遣航機地停（aircraft on ground, AOG）救援小組赴關島執行救援修護，AOG 救援小組於 TLB 登錄之修護作為紀錄如下：

- *GUMMM INFO GND BITE<sup>10</sup> FOUND FAULT CODE:007 ON CPCS.* (譯：關島維修經理資訊，執行地面內建測試發現艙壓控制系統故障代碼 007。)
- *IAW AMM<sup>11</sup> 21-31-03 RPLD OUTFLOW VLV AND CK “AUTO/ALTN” FUNCTION STILL HAS “AUTO FAIL” LIGHT ON, BUT MANUAL MODE TEST OK, IAW AMM 21-31-00.* (譯：依據 AMM 21-31-03 更換 OFV 及檢查「自動/替代備用」功能，「自動失效」燈仍亮，但手動控制測試正常，依據 AMM 21-31-00。)

---

<sup>10</sup> BITE：built in test equipment，內建測試裝備。

<sup>11</sup> AMM：aircraft maintenance manual，航機維修手冊。

- *CPCS BITE PROCEDURE FOUND FAULT CODE: 001. IAW FIM<sup>12</sup> 21-31 TASK 804. WIRING CK NML.*(譯：依據 FIM 21-31 工作項目 804，執行艙壓控制系統地面內建測試發現故障代碼 001，線路檢查正常。)
- *FOUND DETAIL MSG SHOW “CPC-PNL WIRING” ON CPC 1+2, THEN RPLD CPC 1+2 AND CABIN PRESSURE CONTROL MODULE IAW AMM 21-31-01 & AMM 21-31-02.*  
(譯：發現詳細訊息顯示「艙壓控制模組線路」於 1、2 號艙壓控制器，依據 AMM 21-31-01 及 21-31-02 更換 1、2 號艙壓控制器及艙壓控制模組。)
- *IAW AMM 21-31-00 PRESSURIZATION SYS GROUND TEST OK AND MANUAL MODE CONTROL ON MODULE TEST OK.*  
(譯：依據 AMM 21-31-00 加壓系統地面測試正常，以及模組手動模式控制測試正常。)
- *IAW AMM 05-51-91 PERFORM CABIN PRESSURE LEAKAGE CHECK WITHIN LIMITATION. RII CONTROL NO. 16-006.* (譯：依據 AMM 05-51-91 執行艙壓洩漏測試在限制範圍內，必檢項目控制號碼 16-006。)
- *AMM & FIM REVISION R59.* (譯：AMM 及 FIM 版本 R59。)

### 1.6.5 艙壓控制系統

依據華航飛機維修手冊 (aircraft maintenance manual, AMM)，飛機壓力控制系統包含 3 個次系統，分別為：CPCS、艙壓釋壓系統、艙壓指示及警告系統；CPCS 功能為操作 OFV 開口大小，以達控制機艙內部排出空氣之速率，以維持機艙壓力高度，防止飛機飛航時組員及乘客發生缺氧狀況及安全且舒適之艙壓環境；CPCS 主要元件包

---

<sup>12</sup> FIM：fault isolation manual，故障排除手冊。

含：1 具位於駕駛艙之 CPCM (如圖 1.6-2)、2 具位於電子艙之艙壓控制器(cabin pressure controller, CPC)及 1 具位於後方機腹之 OFV。



圖 1.6-2 艙壓控制模組

飛機艙壓控制可選擇「AUTO」、「ALTN」或「MAN」控制模式，將 CPCM 旋鈕轉至「AUTO」時，飛機每一次起降會自動輪流轉換 1 號或 2 號 CPC 作為主控制器，控制 OFV 之開合。當主控之 CPC 故障時，會自動轉換到另 1 具 CPC 上，此時 CPCM 上之系統狀態會顯示橘色「AUTO FAIL」及綠色「ALTN」燈號，將旋鈕轉至「ALTN」後，橘色「AUTO FAIL」燈號熄滅，只剩綠色「ALTN」燈號亮；若第 2 具 CPC 亦故障時，系統狀態只顯示橘色「AUTO FAIL」燈號，同時 CPCM 面板之「FLT ALT」及「LAND ALT」不會顯示數字，而以點線「-----」方式顯示。將旋鈕轉至「MAN」時，綠色「MANUAL」

燈號亮起，CPC 停止其控制，OFV 直接由駕駛員操作手動開關控制閥門開口大小，當 OFV 開口加大時，機艙內空氣外流速率增加，可降低機艙內部艙壓（艙壓高度升高）；反之，當 OFV 開口縮小時，則機艙內空氣外流速率降低，可增加機艙內部之艙壓（艙壓高度降低）。

OFV 包含 2 具自動控制馬達、1 具手動控制馬達、齒輪連動裝置以及閥門等，在「AUTO」模式時，主控之 CPC 控制訊號驅動自動控制馬達，帶動齒輪組及連桿以控制 OFV 閥門之開合（如圖 1.6-3），OFV 閥門之位置訊號亦回傳至 2 具 CPC；在「MAN」模式時，OFV 閥門開合直接由駕駛員操作 CPCM 之 OPEN/CLOSE 撥動開關控制手動馬達作動，閥門開口大小顯示於 CPCM 之 VALVE 儀表上。



圖 1.6-3 OFV 閥門打開（左）關閉（右）位置圖

## 1.6.6 故障排除手冊相關內容

### 工作項目 801

依據飛機製造廠商波音公司故障排除手冊(Fault Isolation Manual, FIM)艙壓控制系統故障排除程序，工作項目 801 CPC BITE procedure B.(1)(c)，須執行 CPC reset（詳圖 1.6-4）。



737-600/700/800/900  
FAULT ISOLATION MANUAL

801. Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure (Figure 201, Figure 202)

B. Initial Evaluation

- (1) If FAULT shows on the DCPC front panel display, then do these steps:

NOTE: If FAULT shows on the DCPC front panel display, there are existing faults in the digital cabin pressurization control system.

- (a) Push the ON/OFF button on the DCPC front panel.
- (b) If the airplane is not in the ground mode, "A/P NOT IN GND" will show for two seconds; then "BITE ABORTED" will show for two seconds.
- 1) Put the airplane in the ground mode. To put the airplane in the ground mode, do this task: Return the Airplane to the Ground Mode, AMM TASK 32-09-00-860-802.
- (c) Reset the cabin pressure controller for any reset recoverable faults as follows:
- 1) Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds.
- 2) Set the mode selector on the cabin pressure control module to AUTO.
- (d) Do the BITE procedure for EXISTING FAULTS (step C.) below.

圖 1.6-4 FIM 工作項目 801

*801.B.(c) Reset the cabin pressure controller for any reset recoverable faults as follows:* (譯：執行下列步驟重置 CPC 以消除系統可重置回復之故障。)

*1) Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds.* (譯：於 CPCM 將模式選擇旋鈕設置於「MAN」位置，並靜置 10 秒鐘。)

*2) Set the mode selector on the cabin pressure control module to AUTO.* (譯：於 CPCM 將模式選擇旋鈕設置於「AUTO」位置。)

### 故障代碼 007

依據 FIM 艙壓控制系統故障排除程序，當執行 BITE test 出現故障代碼 007 時，須執行工作項目 802 (詳圖 1.6-5)。

BCM FAULT NUMBER	FAULT DISPLAYED	AUTO FAIL <sup>(1)</sup>	FAULT DESCRIPTION	REFER TO FIM TASK
007	OFV LRU FAIL	X	OFV cannot follow the CTR position command (OFV_LOOP_CLOSURE_STATUS is set to TRUE) and the OFV position is below 20 degrees.	802

圖 1.6-5 FIM 故障代碼 007

依據 FIM 執行工作項目 802，於 OFV 更換前、後須執行工作項目 801 CPC BITE procedure，須執行 CPC reset（詳圖 1.6-6。）

<p><b>802. Cabin Pressure Outflow Valve Fail - Fault Isolation</b></p> <p><b>E. Initial Evaluation</b></p> <p>(1) Do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.</p> <p>(2) If the maintenance message does not show, then there was an intermittent fault.</p> <p>(3) If the maintenance message shows, then do the Fault Isolation Procedure below.</p> <p><b>F. Fault Isolation Procedure</b></p> <p>(1) Replace the cabin pressure outflow valve.</p> <p>These are the tasks:</p> <p>Aft Outflow Valve Assembly Removal, AMM TASK 21-31-03-000-801, Aft Outflow Valve Assembly Installation, AMM TASK 21-31-03-400-801.</p> <p>(a) Do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.</p> <p>1) If the maintenance message does not show, then you corrected the fault.</p> <p style="text-align: center;">————— END OF TASK —————</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

圖 1.6-6 FIM 工作項目 802

802.E. *Initial Evaluation*（譯：初步評估）

(1) *Do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.*（譯：執行 21-31 工作項目 801 之 CPC reset 及 BITE test。）

(2) *If the maintenance message does not show, then there was an intermittent fault.*（譯：如維修訊息無顯示，則為間歇式故障。）

(3) *If the maintenance message shows, then do the Fault Isolation*

*Procedure below.* (譯：如維修訊息仍顯示，則執行下列故障排除程序。)

802.F. *Fault Isolation Procedure* (譯：故障排除程序)

(1) *Replace the cabin pressure outflow valve.* (譯：更換 OFV。)

(a) *Do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.* (譯：執行工作項目 801 之 CPC reset 及 BITE test。)

### **CPCM 顯示異常**

依據 FIM CPCS 故障排除程序，當 CPCM 出現異常顯示或燈號時，須執行工作項目 803 (詳圖 1.6-7)。

### 803. Cabin Pressure Control Module Display Faults - Fault Isolation

#### A. Description

- (1) Scope: The display faults covered in this task include improper displays of the FLT ALT and LAND ALT settings, improper illumination of the panel light plate or improper movement of the valve position indicator.
- (2) Fault Indication: Depending on the type of failure, display failures of the pressure control module may or may not generate a BITE control module fault code during a cabin pressure control system BITE test.

#### I. Fault Isolation Procedure - LCD Display Shows "----" (all dashes)

- (1) If both displays show "----" (all dashes) and there is no AUTO FAIL indication present or reported, do these steps:
  - (a) Make sure the mode selector switch is set to the AUTO position.
  - (b) Perform a power reset to the system as follows:
    - 1) Open the circuit breakers that follow and close them again after three seconds:

##### F/O Electrical System Panel, P6-4

<u>Row</u>	<u>Col</u>	<u>Number</u>	<u>Name</u>
F	1	C01273	PRESSURIZATION CONTROL LCD LTG
F	3	C01270	PRESSURIZATION CONTROL AUTO 1
F	5	C01271	PRESSURIZATION CONTROL AUTO 2
F	6	C01269	PRESSURIZATION CONTROL MANUAL
F	7	C01272	PRESSURIZATION CONTROL IND

- 2) Wait five seconds for the system to reset:
      - a) Make sure that engine, ground or APU power is present for the power reset.
  - (2) If the display now shows valid values for FLT ALT and LAND ALT, then there was an intermittent fault and the system is serviceable.
  - (3) If both displays continue to show "----" (all dashes) 5 seconds after the reset and no AUTO FAIL indication is present, an internal failure in the pressure control module has occurred. Do these tasks to remove and install a serviceable pressure control module: Cabin Pressure Control Module Removal, AMM TASK 21-31-02-000-801 and Cabin Pressure Control Module Installation, AMM TASK 21-31-02-400-801.
  - (4) If both displays show "----" with AUTO FAIL indication present, do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.
    - (a) If the BITE test shows that faults are present in either EXISTING FAULTS or FAULT HISTORY, then do the appropriate task as indicated in Table 201 of Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.
  - (5) If only one display shows "----" (all dashes) and the other display operates normally, an internal failure in the pressure control module has occurred. Do these tasks to remove and install a serviceable pressure control module: Cabin Pressure Control Module Removal, AMM TASK 21-31-02-000-801 and Cabin Pressure Control Module Installation, AMM TASK 21-31-02-400-801.
  - (6) Do the Repair Confirmation at the end of this task.

圖 1.6-7 FIM 工作項目 803

依據工作項目 803，CPCM 液晶螢幕顯示異常之故障排除程序為：

803.I.(4) *If both displays show "----" with AUTO FAIL indication present, do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.* (譯：若 2 螢幕同時顯示「----」且伴隨

「AUTO FAIL」燈亮，須執行工作項目 801 CPC BITE procedure 之 CPC reset。)

### 故障代碼 001

依據 FIM 艙壓控制系統故障排除程序，當執行 BITE test 出現故障代碼 001 時，故障訊息為系統線路故障時，須執行工作項目 804(詳圖 1.6-8)。其故障說明如下：

*FAULT DESCRIPTION: A communication fail (no bus activity, parity error, short/long word, faulty data) is detected by the CTR and the ARINC wraparound of the CTR and the PNL is passed.* (譯：故障描述：CPC 偵測到訊息交換錯誤，CPC 及 CPCM 之 ARINC 迴繞測試通過。)

BCM FAULT NUMBER	FAULT DISPLAYED	AUTO FAIL <sup>(1)</sup>	FAULT DESCRIPTION	REFER TO FIM TASK
001	SYSTEM WIRING	X	A communication fail (no bus activity, parity error, short/long word, faulty data) is detected by the CTR and the ARINC wraparound of the CTR and the PNL is passed.	804

圖 1.6-8 FIM 故障代碼 001

依據 FIM 執行工作項目 804，須於初步評估階段執行工作項目 801 CPC BITE procedure，須執行 CPC reset (詳圖 1.6-9)。

<b>804. System Wiring Failure - Fault Isolation</b>
<p><b>Initial Evaluation</b></p> <p>(1) Do this task: Digital Cabin Pressure Controller (DCPC) BITE Procedure, 21-31 TASK 801.</p> <p>(2) If the maintenance message does not show, then there was an intermittent fault.</p> <p><b>CHI 920, 921</b></p> <p>(a) Do a Ground Test BITE procedure per step E. of Task 801.</p> <p><b>CHI ALL</b></p> <p>(3) If the maintenance message shows, then do the Fault Isolation Procedure below.</p>

圖 1.6-9 FIM 工作項目 804

## **1.7 天氣資訊**

無相關議題。

## **1.8 助、導航設施**

無相關議題。

## **1.9 通信**

無相關議題。

## **1.10 場站資料**

無相關議題。

## **1.11 飛航紀錄器**

### **1.11.1 座艙語音紀錄器**

該機裝置固態式座艙語音紀錄器 (cockpit voice recorder, CVR)，製造商為 L-3 Communications 公司，件號及序號分別為 2100-1020-00 及 000396935。該 CVR 具備 2 小時記錄能力，其中 4 軌語音資料皆為高品質錄音，聲源分別來自正駕駛員麥克風、副駕駛員麥克風、廣播系統麥克風及座艙區域麥克風。該 CVR 下載情形正常，錄音品質良好，於 1340:53.0 時開始記錄，於 1545:07.4 時停止記錄，語音資料共 2 小時 4 分 14.4 秒，包括事故發生當時的過程，該班機起飛、爬升、事故發生、返場及落地等過程，調查小組製作與事故相關約 22 分鐘之座艙語音抄件。

### **1.11.2 飛航資料紀錄器**

該機裝置固態式飛航資料紀錄器 (flight data recorder, FDR)，製造商為 L-3 Communications 公司，件號及序號分別為 2100-4043-00 及 01979，該 FDR 儲存 46 小時 14 分鐘 35 秒資料。依據「07-02A 航

空器飛航作業管理規則」之「附件十二飛航紀錄器」，該機需裝置 I 型 FDR，記錄 32 項必要參數。事故發生後，本會依據華航提供之解讀文件<sup>13</sup>進行解讀，該 FDR 共記錄約 1,955 項參數，符合法規規範。

FDR 解讀後之資料摘要如下：

- 1409:10 時，磁航向 65 度，左/右主輪起落架狀態（left/right gear weight on wheel）由 ground 轉為 air，航機起飛。
- 1434:24 時，氣壓高度自 37,123 呎開始下降。
- 1435:29 時，艙壓高度大於 10,000 呎（cabin altitude > 10kft）警告作動，此時氣壓高度為 33,453 呎。
- 1438:00 時，艙壓高度大於 10,000 呎警告停止作動，共持續 2 分 31 秒，此時氣壓高度為 21,148 呎。
- 1525:33 時，磁航向 65 度，鼻輪起落架狀態（nose gear weight on wheel）由 air 轉為 ground，航機落地。
- 1530:43 時，該班機 FDR 停止記錄。

#### 1.12 航空器殘骸與撞擊資料

無相關議題。

#### 1.13 醫學與病理

無相關議題。

#### 1.14 火災

無相關議題。

---

<sup>13</sup> Boeing data frame interface control and requirement document number: D226A101-2, rev. H.

### **1.15 生還因素**

無相關議題。

### **1.16 測試與研究**

事故後該機之 OFV、CPCM 及 2 具 CPC 被拆下送至位於德國之 NORD-MICRO 原廠授權修理廠執行檢查及測試，1 號艙壓控制器壓力測試值未達測試標準但與本事故肇因無關；2 號艙壓控制器及艙壓控制模組檢查結果均正常；OFV 拆檢後發現，馬達傳動至閥門之兩只齒輪插銷斷裂，導致駕駛員無法以「AUTO」、「ALTN」及「MAN」模式控制 OFV 閥門開合。

### **1.17 組織與管理**

無相關議題。

## **1.18 其他**

### **1.18.1 飛航操作相關手冊內容**

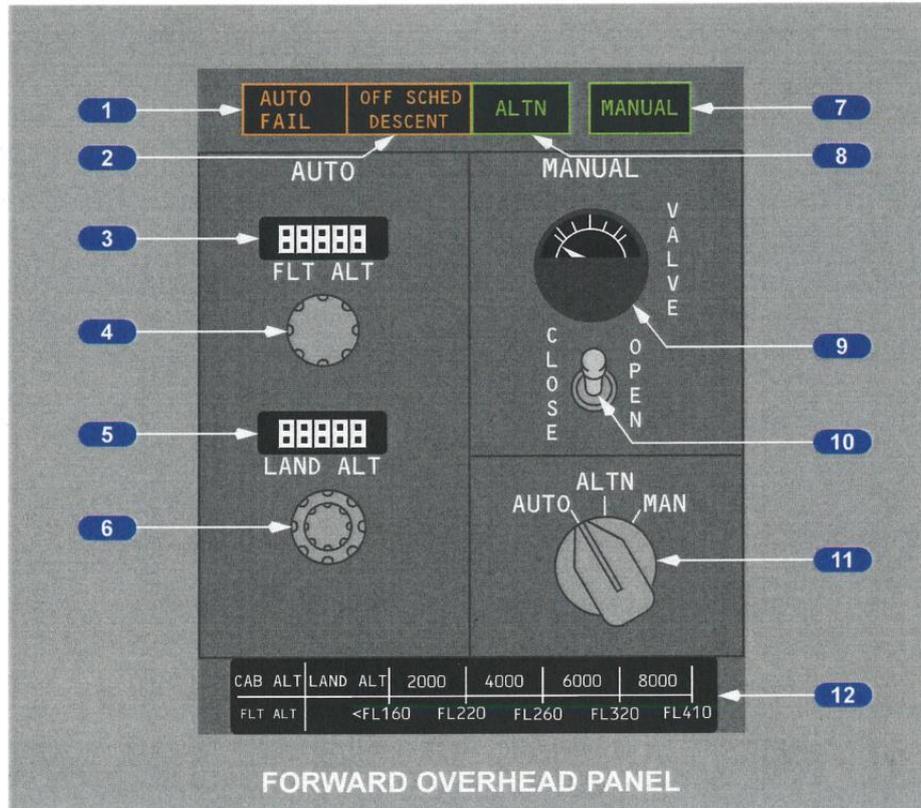
本節摘錄飛航組員據以控制艙壓高度之相關操作手冊，包括飛航組員操作手冊及快速參考手冊。

#### **1.18.1.1 飛航組員操作手冊**

飛航組員操作手冊係於艙壓系統正常狀況下飛航組員據以執行相關艙壓高度設定操作及各故障顯示之涵義。內容如下：

## Cabin Pressurization Panel

B-18601 - B-18617



### 1 AUTO FAIL Light

Illuminated (amber) – automatic pressurization system failure detected:

- indicates a single controller failure when ALTN light is also illuminated
- indicates a dual controller failure when illuminated alone.

### 2 OFF Schedule (SCHED) DESCENT Light

Illuminated (amber) – airplane descended before reaching the planned cruise altitude set in the FLT ALT indicator.

圖 1.18-1 飛航組員操作手冊-1

**3 Flight Altitude (FLT ALT) Indicator**

- indicates selected cruise altitude
- set before takeoff.

**Note:** A panel failure detected after a DC power interruption will result in the display of “88888” or all dashes. If cabin altitude and cabin rate are normal, automatic control of cabin pressure is not affected by the failure.

**Note:** FLT ALT indicator failure may result in the display of non-numbers or a blank display. If the indicator cannot be changed by rotating the flight altitude selector, it may be necessary to monitor the pressurization system to ensure normal operation, especially during climb and descent.

**4 Flight Altitude Selector**

Rotate – set planned cruise altitude. (-1,000 ft. to 42,000 ft. in 500 ft. increments).

**5 Landing Altitude (LAND ALT) Indicator**

- indicates altitude of intended landing field
- set before takeoff.

**Note:** A panel failure detected after a DC power interruption will result in the display of “88888” or all dashes. If cabin altitude and cabin rate are normal, automatic control of cabin pressure is not affected by the failure.

**Note:** LAND ALT indicator failure may result in the display of non-numbers or a blank display. If the indicator cannot be changed by rotating the flight altitude selector, it may be necessary to monitor the pressurization system to ensure normal operation, especially during climb and descent.

**6 Landing Altitude Selector**

Rotate – select planned landing field altitude. (-1,000 ft. to 14,000 ft. in 50 ft. increments).

**7 MANUAL Light**

Illuminated (green) – pressurization system operating in the manual mode.

**8 Alternate (ALTN) Light**

Illuminated (green) – pressurization system operating in the alternate automatic mode:

- Illumination of both ALTN and AUTO FAIL lights indicates a single controller failure and automatic transfer to ALTN mode
- pressurization mode selector in ALTN position.

**9 Outflow VALVE Position Indicator**

- indicates position of outflow valve
- operates in all modes.

**10 Outflow Valve Switch (spring-loaded to center)**

CLOSE – closes outflow valve electrically with pressurization mode selector in MAN position.

OPEN – opens outflow valve electrically with pressurization mode selector in MAN position.

**11 Pressurization Mode Selector**

AUTO – pressurization system controlled automatically.

ALTN – pressurization system controlled automatically using ALTN controller.

MAN –

- pressurization system controlled manually by outflow valve switch
- both auto controllers bypassed.

**12 Cabin /Flight Altitude (CAB ALT)(FLT ALT) Placard**

Used to determine setting for cabin altitude when operating in manual mode.

圖 1.18-3 飛航組員操作手冊-3

### 1.18.1.2 快速參考手冊

快速參考手冊係於飛機艙壓控制系統異常時飛航組員據以快速應變之手冊。內容如下：

B737-8	<b>CHINA AIRLINES</b>	REV 34	ABN 8	2. 10/8
				REV 34

### AUTO FAIL / UNSCHEDULED PRESSURIZATION CHANGE

*Note: AUTO FAIL light may or may not be illuminated.*

**Condition:** One or more of these occur:

- Automatic pressurization mode has failed
- The cabin altitude is uncontrollable.

*Note: Normal checklist integrated.*

Increasing thrust may ensure adequate air supply to control cabin altitude.

**Pressurization Mode Selector .....ALTN**

**Cabin Altitude Control**

◆ **AUTO FAIL light off and cabin altitude is controllable**  
Continue normal operation.  
**(END)**

◆ **AUTO FAIL light on or cabin altitude is uncontrollable**  
**Pressurization Mode Selector .....MAN**  
Use momentary actuation of the outflow valve switch to avoid large and rapid pressurization changes:  
**Outflow VALVE Sw ..... MOVE TO OPEN OR CLOSE AS REQUIRED TO CONTROL CABIN ALTITUDE AND RATE.**

**Cabin Altitude**

◆ **Uncontrollable**  
Apply ABN Proc. EMERGENCY DESCENT.  
**(END)**

◆ **Controllable**

**APPROACH**

**Recall.....CHECK**

*Note: Use momentary actuation of the outflow valve switch to avoid large and rapid pressurization changes.*

**Cabin Control.....SET**  
Move outflow VALVE switch to OPEN or CLOSE as required to control cabin altitude and rate.

**Autobrake ..... \_\_\_\_\_**

**Speed Bugs..... \_\_\_\_\_**

**Altimeters..... \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_**

**At Pattern Altitude:**

**Outflow VALVE Sw .....OPEN**  
Move to OPEN until the outflow VALVE indication shows fully open to depressurize the airplane.

. 1 .

圖 1.18-4 快速參考手冊-1

B737-8	<b>CHINA AIRLINES</b>	REV 31	ABN 9	2. 10/9
				REV 31
				
<b>FINAL</b>				
ENGINE START SWS.....CONT				
Speedbrake .....ARMED, GREEN LT				
Landing Gear .....DOWN, 3 GREEN				
Flaps ..... __, GREEN LT				

圖 1.18-5 快速參考手冊-2

## 1.18.2 訪談資料

### 1.18.2.1 正駕駛員甲

事故當日約於 0650 時至公司報到，執行表訂 0820 時由桃園起飛往返關島之飛航任務，去程由正駕駛員乙擔任機長與副駕駛員共飛。任務前提示及起飛前檢查一切正常，印象中 TLB 上好像有紀錄，但目前已想不起是什麼內容。該機自桃園起飛後約 20 分鐘，正駕駛員甲至客艙實施輪休，於關島落地前 30 至 40 分鐘返回駕駛艙中。正駕駛員乙告知，航程中艙壓控制系統之「AUTO FAIL」及「ALTN」燈皆曾亮起，代表兩套自動艙壓控制系統壞了一套，組員已於 TLB 中登錄相關情況。後續於關島落地過程一切正常。

於關島地停期間，曾問機務人員飛機狀況，機務人員回復沒問題，印象中 TLB 上顯示機務人員曾做 BITE test，因過去曾遭遇類似狀況，而航機於機務人員處置後一切正常，故當下並未產生疑慮。

回程由正駕駛員甲擔任 PF，負責起飛前駕駛艙檢查及 FMC 資料輸入，副駕駛員則擔任 PM，負責機外 360 度檢查。起飛前提示及起飛後狀況一切正常，除例行程序外，無特別提示項目。約莫 2 萬 8 至 2 萬 9 千呎高度時，艙壓控制系統之「AUTO FAIL」燈又亮起，同時「ALTN」燈也亮，正駕駛員甲隨即請副駕駛員執行 QRH 程序，將

艙壓控制模式由「AUTO」切換至「ALTN」，此時「AUTO FAIL」燈熄，「ALTN」燈亮。程序做完後繼續爬升一小段時間，高度約莫 3 萬呎以上時，燈號又再次出現，此時僅「AUTO FAIL」燈亮，「ALTN」燈則熄滅，續依程序將艙壓控制模式切換至「MAN」控制，並減低該機爬升率至 5 百呎/分左右。當時目視艙壓高度約為 4 至 5 千呎左右，比對 cabin/flight altitude placard 發現情況無虞，艙壓高度上升率有點低，約 3 百呎/分左右，遂請副駕駛員手動控制 OFV 將其開啟，看是否能將艙壓高度上升率調整至 5 百呎/分左右。

組員認為當下的情況仍是可控的，遂決定保持 1 千呎上升率繼續爬升，過程中持續觀察艙壓高度上升率，皆保持在約 5 百呎/分左右，與正常「AUTO」控制情況下，5 百至 7 百呎/分上升率差不多。約於接近 3 萬 6 千呎時，觀察艙壓高度仍在 5 至 6 千呎左右爬升中，因正常情況下此時艙壓高度應為 8 千呎，故組員手動控制 OFV，希望將艙壓高度調整至正常範圍。於 3 萬 7 千呎改平前，副駕駛員將 OFV 關閉，但艙壓高度卻仍維持 5 百呎/分之上升率持續上升。

正駕駛員甲認為情況不正常，遂請客艙組員通知正駕駛員乙回到駕駛艙，並向航管申請下降至 1 萬呎、左轉回關島。下降過程中，抬頭看見艙壓高度已達 9 千呎，遂向航管申請緊急下降，並戴上氧氣面罩，確認飛航組員間可相互通話。同時間，副駕駛員詢問是否放下客艙氧氣面罩，並於獲得正駕駛員甲回復同意後手動施放。後來艙壓高度超過 1 萬呎之警告燈亮，並發出警告聲響。

下降過程中，航管詢問航機狀況及是否需要協助，並許可下降至 6 千呎。考量當時飛機載重很大，如直接回航落地可能超過最大落地重量限制，因此減速慢飛，航管詢問是否需盤旋(holding)消耗油量，並許可該機前往 06L 跑道初始進場點 (IAF) 附近盤旋耗油。

飛航組員取下氧氣面罩之時機已記不得，後續於 5 千呎高度飛行

時，目視艙壓高度為 2 萬呎，但飛航組員都未感到不適，因此當下認為指示可能有問題。

航機靠橋艙門尚未開啟時，駕駛艙儀表顯示艙壓高度仍為 2 萬多呎，APU 開啟、引擎關閉後，艙壓高度持續上升，呈負壓狀態，但因為正壓致地勤人員無法開啟艙門後續依機務人員指示，約於落地 20 分鐘後始成功開啟艙門。

### 1.18.2.2 副駕駛員

事故當日約於 0650 時至公司報到，執行桃園往返關島之飛航任務，去程由正駕駛員乙擔任機長及 PM，副駕駛員擔任 PF。飛行前準備程序一切正常，印象中 TLB 上並無任何可能影響飛航項目。

該機自桃園起飛後一切正常，爬升至巡航高度飛航空層 370 半小時至一小時後，艙壓控制系統之「AUTO FAIL」黃燈及「ALTN」綠燈皆亮起，正駕駛員乙隨即下令執行程序，將艙壓控制模式由「AUTO」切換至「ALTN」，「AUTO FAIL」黃燈隨之熄滅，僅剩「ALTN」綠燈持續亮著。飛航組員認為替代備用系統作用正常，因此決定繼續飛航任務。檢查儀表發現壓差值約為正常之 8 點多，較奇怪的是艙壓高度維持在一百至兩百呎之下降率很長一段時間，但艙壓高度始終維持並未改變。後續其餘狀況正常，並順利於關島落地。

落地後飛航組員將異常情況填寫於 TLB，機務人員上機進行 BITE test 後，告知航機正常。

回程由正駕駛員甲擔任 PF，副駕駛員擔任 PM。關島離場時使用 06L 跑道，起飛後航管指示右轉定向 MIKYY 航點。爬升通過約 2 萬 8 千呎高度時，艙壓控制系統發生與去程相同之問題，「AUTO FAIL」及「ALTN」兩個燈亮起，飛航組員同樣依程序將艙壓控制模式由「AUTO」切換至「ALTN」，「AUTO FAIL」暫時熄滅，僅剩「ALTN」

燈持續亮著。以 cabin/flight altitude placard 對照該機當時高度與艙壓高度，飛航組員認為「ALTN」系統作用正常，因此決定繼續爬升。正駕駛員甲使用 vertical speed 模式將爬升率由 1 千呎/分減低至 5 百呎/分，飛航組員觀察艙壓高度上升率約維持於 5 百至 1 千呎之間，認為情況正常，遂回復 VNAV 模式爬升。

短時間內、約莫爬升通過 3 萬呎高度左右，「AUTO FAIL」燈又亮起，由於「ALTN」也不行了，因此切換至「MAN」模式，CPCM 面板上「FLT ALT」及「LAND ALT」兩窗口原先分別調於 3 萬 7 與 150，卻皆顯示為虛線（dash line），當時不確定原因，過去未曾遇過此種現象。副駕駛員身為 PF，依照 cabin/flight altitude placard 及當時高度，手動將艙壓高度調整至應有值。

手動操作 OFV 控制鈕時，發現位置指針動的幅度很小，不是很明顯，不確定 valve 全關時，位置指針是否會靠到 gauge 最邊邊，還是在第一個小格子的位置。較明顯的是艙壓高度上升率會隨著手動控制 OFV 而變化。艙壓高度與壓差，也都在正常範圍內。

該機於飛航空層 370 改平後，飛航組員發現艙壓高度上升率仍維持於 5 百呎/分，副駕駛員手動關閉 OFV 嘗試將艙壓高度上升率調成零未果。正駕駛員甲考量當時艙壓高度約莫 7 千 5 至 8 千呎，壓差約為 8 點多，以此上升率艙壓高度將於兩分鐘後達到 1 萬呎，因此請副駕駛員向關島航管申請下降。

起初關島航管可能正在通話中，故未立即回應，正駕駛員甲遂下令呼叫 mayday，申請緊急下降並返航關島，後續則立即獲得回應。以大下降率下降不久後，艙壓高度警告即作動，飛航組員立即戴上氧氣面罩<sup>14</sup>，並執行緊急下降程序。

---

<sup>14</sup> CVR 紀錄顯示飛航組員決定戴氧氣面罩 3 秒後客艙高度警告作動。

緊急下降過程中，艙壓高度約莫持續於 1 萬呎左右，下降至 1 萬呎後，回覆航管有關狀況、機上人數、燃油重量及是否需要協助等詢問。航管後續許可該機下降至 6 千呎，及前往 06L 跑道初始進場點（IAF）附近盤旋耗油。盤旋過程中聯絡地面人員請其準備，最後於 06R 跑道安全落地。

華航關島地勤代理聯合航空（United Airlines, UA）維修人員檢查後，回報兩套 CPCS 皆正常，但 OFV 卡在全關位置。

### 1.18.2.3 正駕駛員乙

事故航班自關島離場爬升至 1 萬 5 千呎後，正駕駛員乙離開駕駛艙至商務艙用餐。用餐完畢正準備休息時，隨即被通知返回駕駛艙中。

進入駕駛艙時，看見該機正下降通過約 3 萬呎且持續下降中，空速約 310 浬/時，減速板手柄位於 flight detent 位置，艙壓高度約為 7 千呎且持續上升，CPCM 面板上「FLT ALT」及「LAND ALT」兩窗口均顯示虛線（dash line），艙壓控制模式旋鈕位於「MAN」位置，OFV 幾乎位於全關位置。

艙壓高度達到 9 千呎時，正駕駛員甲下令「emergency descent start procedure」，隨即艙壓高度警告燈也亮起。飛航組員戴上氧氣面罩後，緊急下降過程中，艙壓高度曾卡在 2 萬呎處久久未變化。

該機高度下降至 1 萬呎後，艙壓高度曾回到 1 萬呎，飛航組員取下氧氣面罩後，以機內通話詢問客艙狀況，獲客艙組員回報無人員受傷。正駕駛員乙以廣播向乘客說明該機因 CPCS 故障必須返航，約於 35 分鐘後落地。返航途中航管曾 2 至 3 度詢問落地後是否需要醫療或其他支援，飛航組員回覆不需要。

該機於航管許可下持續下降至 6 千呎，後續於 OBALE 初始進場點 (IAF) 附近盤旋耗油，並於 1525 時落地。

下降過程中，飛航組員曾將艙壓控制模式於「MAN」及「ALTN」間切換，下降中與落地後皆曾嘗試將 OFV 開啟，但無法操控。後來機務人員告知 OFV 係卡死於關閉位置，過去未曾遇過相同狀況。

#### 1.18.2.4 AOG 救援小組領隊

該員於 4 月 17 日接獲通知，B-18609 機艙壓異常返降關島，奉派赴關島，擔任救援修護之 AOG 救援小組領隊，即至修管中心討論維修事宜；抵達修管中心後被告知航機可能須維修項目，經參考 FIM 相關章節內容及研判可能故障零組件後，決定攜帶器材計有 OFV、CPCM 及 2 具 CPC。

該員抵達 B-18609 機邊後，先與 UA 維修人員討論，了解該機 OFV 已由 UA 維修人員拆下，經檢視 OFV 閥門無法固定於打開或關閉位置，可隨意活動，檢視所帶來之新件 OFV，閥門是固定無法扳動的，確認從 B-18609 機拆下之 OFV 為故障。

因 OFV 已拆下且航機尚未通電，因而先執行 OFV 至 2 具 CPC 的線路量測，其通路與絕緣正常；之後再將所攜帶之新件 OFV 裝上 B-18609 機，裝妥後執行上電測試，發現艙壓控制在「AUTO」及「ALTN」模式時，CPCM 面板之「AUTO FAIL」燈亮，「FLT ALT」及「LAND ALT」均無數字顯示，而以點線「-----」方式顯示，但在「MAN」模式時則正常。

然後執行 2 具 CPC 的 BITE test，執行 BITE test 前並未將 CPC reset，但在駕駛艙檢查時曾將 CPCM 旋鈕來回轉至「MAN」模式及「AUTO」模式多次，測試結果顯示「故障代號 001 及故障訊息 CPC-PNL WIRING」，參考 FIM 為檢查 CPCM 至 2 具 CPC 線路，量測其通路

與絕緣均正常；因當時在駕駛艙內，因而先將 CPCM 更換，再執行 2 具 CPC 的 BITE test，測試結果與未更換 CPCM 前之結果相同，再將 2 具 CPC 更換為所攜帶來之新件，通電後「AUTO FAIL」燈號消失；檢視 CPCM，「AUTO」、「ALTN」及「MAN」模式功能均正常，無故障訊息顯示；再執行 2 具 CPC BITE test，亦未出現任何故障訊息。

救援修護過程中，AOG 救援小組全程與修管中心連線，管制維修工作內容及進度；經確認 B-18609 機艙壓控制功能正常後，執行艙壓洩漏檢查正常，機艙無漏氣現象，該機恢復妥善。

#### **1.18.2.5 AOG 救援小組部門主管**

該員為負責本次 AOG 任務之部門主管，其稱受派遣之 AOG 小組故障排除作為沒有問題，係因 FIM 內容不完整，找不到問題情況下將所有帶去的組件全部更換。AOG 小組完成救援任務返臺後，未曾洽詢原廠 FIM 內容不完整之問題。

#### **1.18.2.6 民航局適航檢查員**

受訪人係民航局負責華航機隊之適航檢查員，其稱 FIM 屬持續適航文件之一，維修作業必須遵照施行。檢查員於平時查核時曾有發現維修人員未依 FIM 執行故障排除之現象，民航局已於 104 年要求華航加強故障排除（含 FIM）之訓練，並持續加強航空公司故障排除作業之查核。及要求航空公司在飛機維修過程中遭遇問題無法解決時，應以向原飛機製造廠查詢方式諮詢解決方案。

#### **1.18.3 外流閥齒輪箱相關之服務通告及執行狀況**

民國 85 年 5 月 6 日，NORD-MICRO 發布服務通告 SB No. 20209-21-001，係有關 6343-20209 外流閥內件號為 4052-16638-1 及-2 齒輪組之插銷更換相關內容，該服務通告並列出所有受影響之齒輪組

序號。SB 20209-21-001 說明上述齒輪組之空心插銷可能於操作時斷裂，導致艙壓控制器及手動控制模式無法作動，修改方式為將齒輪組兩只空心之齒輪插銷更換為實心插銷。

本次事故發生時，華航 738 機隊計有 18 架機，其出廠日期均在 SB No. 20209-21-001 發布日期之後；經查本次事故前，除事故機曾於民國 104 年 5 月 2 日因維修更換外流閥，安裝未執行該服務通告之外流閥，其餘 17 架機上之外流閥均不受該服務通告影響。SB No. 20209-21-001 為視狀況（on condition）而非強制執行項目。

#### 1.18.4 FIM 討論會議結論

專案調查小組為釐清華航修護單位聲稱「FIM 艙壓系統故障排除內容不完整」之問題，遂請其洽詢原廠，並將原廠回覆轉告專案調查小組以為調查報告之參考。華航洽詢多次，共得波音 5 次函復（如附錄 1），由於原廠回覆之 FIM 艙壓系統故障排除內容複雜，專案調查小組遂邀請民航局及華航代表，於飛安會召開相關議題之討論會議，得到結論如下：

依據 FIM 手冊華航 AOG 小組未完整執行 CPCS 故障排除，包括：

- 一、依據 TASK 802 內容，更換 OFV 前、後未執行 TASK 801 中之 CPC reset。
- 二、依據 TASK 804 內容，FC 001 出現後未執行 TASK 801 中之 CPC reset。
- 三、依據 TASK 803 內容，CPC control module 出現「AUTO FAIL」燈亮及「LAND ALT」、「FLT ALT」視窗顯示「-----」後，未執行 TASK 801 中之 CPC reset。

本頁空白

## 第2章 分析

### 2.1 概述

綜整飛航操作相關手冊、紀錄器資料及飛航組員訪談、訓練與考驗等紀錄顯示，事故航班飛航組員持有民航局頒發之有效證照，飛航資格符合民航局與公司要求。飛航組員於事故航班中之各項操作符合原廠與公司相關手冊規範。下列章節係針對救援小組故障排除作業過程中之技術性作為及華航相關維修單位因應本事件之專業性態度進行分析。

### 2.2 維修作業

事故機於民國 104 年 5 月更換 OFV，所安裝之 OFV 尚未執行服務通告 SB No. 20209-21-001，未將兩只空心齒輪插銷更換為實心插銷，該服務通告為視狀況而非強制執行項目。該機於本次事故後更換之 OFV 為已完成服務通告 SB No. 20209-21-001 修改之實心齒輪插銷，目前華航 737 機隊 18 架飛機安裝之 OFV 均為實心齒輪插銷。

依據該 OFV 檢測結果，該故障係因馬達驅動減速齒輪以控制 OFV 閥門機構的插銷斷裂，依據當時在關島之過境檢查作業標準，無法發現該 OFV 故障狀況。該機事故前三個月之每日檢查、飛行前檢查、過境檢查及缺點延遲改正紀錄，均無異常登錄，顯示該系統為事故前第一次發生故障；正、副駕駛員訪談紀錄，該機於桃園飛往關島航班落地後，飛航組員將航行中艙壓系統異常情況填寫於 TLB，關島維修人員上機進行 BITE test，惟該 OFV 恰於時好時壞之間歇性故障狀況，測試結果無異常發現，未能於當時偵測得知故障組件，該故障排除作業符合 FIM 程序，該測試結果無異常發現亦符合飛機放飛標準。

本次事故發生後，救援小組出發前知悉可能係 OFV 故障，為防另有組件故障之可能性，故攜帶該機艙壓系統之所有組件，包括一具 OFV、一具 CPCCM 與 2 具 CPC。抵達航機現場確認 OFV 故障，裝妥 OFV 測試後卻發生連串故障代碼及訊息，帶去之備品於故障排除過程中陸續更換完畢。該批更換下來之 3 組件，包括一具 CPCCM 與 2 具 CPC，送至原廠檢測結果皆正常。專案調查小組對此現象進行分析如下：

### 2.2.1 救援小組故障排除作業

依據 1.6 維修資訊及 1.18 人員訪談資料，將救援小組執行故障排除過程摘錄如下：

1. 該機返降關島後華航關島維修代理 UA 執行 BITE test 出現故障代碼 007，依據 FIM 得知 OFV 失效，並照華航指示將 OFV 拆下；
2. 救援小組抵達後檢視拆下之 OFV 確為故障，接著依序執行下列作業：
  - 1) 安裝新件 OFV；
  - 2) OFV 裝妥上電後，發現 CPCCM 在「AUTO」及「ALTN」模式時，「AUTO FAIL」燈亮、「FLT ALT」及「LAND ALT」螢幕顯示「-----」等故障現象，在「MAN」模式時則無異常顯示；
  - 3) 執行 OFV 手動操作測試後，CPC BITE test 顯示故障代碼 001，及故障訊息「CPC-PNL WIRING」；
  - 4) 參考 FIM 可能係 CPCCM 至 2 具 CPC 線路異常，須執行線路檢查，量測結果其通路與絕緣均正常；
  - 5) 更換 CPCCM 後，故障現象仍存在，無改善；
  - 6) 更換 2 組 CPC，系統恢復正常，飛機放飛。

### 2.2.2 救援小組故障排除作業與 FIM 程序之差異

依據 1.6.6 工作項目 801 所稱 reset 程序，係將 CPCM 面板上模式選擇旋鈕由「AUTO」位置轉至「MAN」位置，靜置 10 秒鐘後，再將旋鈕轉回「AUTO」位置即完成 reset 程序。reset 之功能為：旋鈕由「AUTO」位置轉至「MAN」位置時，CPCS 即執行各電腦間及線路間之現況偵測，將可重置回復之故障訊息記憶消除，並記憶現存故障訊息；旋鈕轉回「AUTO」位置之功能為：依據剛才 10 秒鐘進行之偵測結果，將之前顯示可重置回復之故障訊息消除，並顯示現存故障訊息。

救援小組未依據 FIM 執行此 reset 程序，以致 OFV 故障時所產生 CPCM 面板 2 螢幕同時顯示「----」且伴隨「AUTO FAIL」燈亮之可重置回復故障顯示記憶未消除，故於 OFV 裝復後執行測試時，又產生新的故障訊息「CPC-PNL WIRING」及故障代碼 001，造成後續異常狀況發生及系統所有正常電腦遭受更換之結果。依據 FIM 之相關故障排除程序，比較救援小組故障排除作業情形，發現救援小組錯失 5 次不必更換與事故主因無關組件而可成功救援之機會，分析如下：

1. 本案華航關島維修代理 UA 於該機返降關島後，執行 CPC BITE 出現故障代碼 007 OFV 失效，華航為爭取時效要求 UA 於 AOG 小組到達前先將 OFV 拆下，惟未指示 UA 於 OFV 拆除前須依據 FIM 執行工作項目 801 reset 動作。若救援小組遵照 FIM 施行 reset 動作，於執行 CPC BITE test 後，故障代碼或訊息可能即消失不見，救援任務即可告完成。
2. AOG 小組抵達後檢視拆下之 OFV 確為故障件後，即執行 OFV 安裝、測試及 BITE test，結果產生 001 故障代碼及「CPC-PNL WIRING」故障訊息。依據 FIM 工作項目 802 內容，OFV 安裝完畢後必須執行工作項目 801，先執行 reset，再執行 BITE test。若救援小組依程序施行，可重置回復 CPCM 出現之異常顯示及燈號

於 reset 後可能消失，再執行 BITE test 時故障代碼 001 及訊息「CPC-PNL WIRING」即可能不致顯現，救援任務亦可告完成。惟救援小組未施行 reset 而直接執行 BITE test，可能因可重置回復之 CPCM 異常顯示及燈號持續存在之故，致 CPC 執行內建測試時系統判斷發生誤解，產生錯誤之故障代碼及故障訊息，造成後續故障排除之困擾及不必要之組件更換。

3. 前述 BITE test 顯示故障代碼 001 及故障訊息「CPC-PNL WIRING」，AOG 小組直接執行 CPCM 與 CPC 間之線路量測，線路卻無異常發現。於故障代碼 001 及故障訊息「CPC-PNL WIRING」持續顯示情況下，AOG 小組懷疑是電腦故障，開始換了出現異常顯示及燈號之 CPCM，但 CPC 上故障訊息及故障代碼持續顯示情況下，AOG 小組接著又換了 2 個 CPC 才將所有故障訊息及故障代碼排除完畢。若救援小組遵照 FIM 執行工作項目 804，於初步評估階段須執行工作項目 801，須先執行 CPC reset 將可重置回復 CPCM 出現之異常顯示及燈號，將之消除，再執行 CPC BITE test 時故障代碼或訊息即可能不致顯現，救援任務即可告完成，後續不正常處置即可不致發生。
4. 依據 FIM 工作項目 803 內容，CPCM 面板顯示「AUTO FAIL」燈亮及「LAND ALT」、「FLT ALT」視窗顯示「-----」，須執行工作項目 801 CPC reset，救援小組發現 CPCM 出現之異常顯示及燈號時未據以執行，導致後續故障排除之困難及不必要之組件更換。若救援小組遵照 FIM 執行工作項目 803，於初步評估階段須執行工作項目 801，須先執行 CPC reset 將可重置回復之 CPCM 異常顯示及燈號消除，再執行 CPC BITE test 時故障代碼或訊息即可能不致顯現，救援任務即可告完成，後續不正常處置即可不致發生。
5. FIM 工作項目 803 內容亦有說明，若僅「FLT ALT」及「LAND ALT」顯示「-----」而無自動艙壓控制失效燈亮狀況時，為 CPCM 內部失效，須執行 CPCM 更換以排除故障；若「FLT ALT」及「LAND

ALT」顯示「-----」而同時伴隨自動艙壓控制失效燈亮狀況時，為 CPCM 與 CPC 線路訊號異常，須執行 CPCM-CPC 間之線路檢查以排除故障。本案 CPCM 面板顯示「AUTO FAIL」燈亮及「LAND ALT」、「FLT ALT」視窗顯示「-----」情形，依據 FIM 係 CPCM 與 CPC 線路訊號異常，須執行 CPCM-CPC 間之線路檢查(即工作項目 804)，而非 CPCM 失效，勿須執行 CPCM 更換。

### 2.2.3 華航維修單位對 FIM 之熟悉度

依據訪談紀錄，華航負責航機救援任務之單位主管認為救援小組故障排除作為沒有問題，當時更換 2 具 CPC 及 1 具 CPCM 之維修作為，係因 FIM 內容不完整之故。惟前述分析顯示，本案所有故障現象若依據 FIM 應可獲解決，顯示 FIM 具本案所有故障排除之完整內容，赴關島及在台北之救援小組稱 FIM 內容不完整，係對 FIM 內容不熟悉所致，造成故障排除作業過程中增加更換與故障原因無關零附件之結果。適航檢查員於平時查核時即發現維修部門之故障排除能力有加強必要，已於民國 104 年要求華航加強故障排除及其手冊之訓練，惟本案仍發現華航對 FIM 內容不熟悉之狀況仍然存在，顯示該訓練效果有限。

### 2.2.4 華航維修單位對維修困難事件之處置

摘錄相關適航維修管理規則如下：

*民用航空法規彙編第一冊—器材檢定類—0 六—0 一 A*

*航空產品與其各項裝備及零組件適航維修管理規則*

*第十條 從事航空器與其發動機、螺旋槳、各項裝備及零組件之維修、預防性維修或重造之人員，應依原製造廠之維護手冊或持續適航文件中記載之方法、技術或實作，或其他經民航局同意之方法、*

技術或實作執行工作。

依據民航法規及華航適航檢查員訪談紀錄，FIM 乃原製造廠之維護手冊，亦屬持續適航文件之一，航空公司維修人員在飛機故障排除作業時必須遵照施行。故障排除過程中遭遇 FIM 無法解決問題時，應向原飛機製造廠諮詢解決方案，而非維修人員逕行處置。

依據訪談紀錄，華航救援小組對於發生所謂「FIM 內容不完整」之問題時，未洽詢波音製造廠，獲得專業且有效之建議；於救援結束後，對於故障排除過程造成故障訊息之原因未積極查詢迅速釐清，經專案調查小組要求該單位陸續向波音製造廠洽詢相關問題，得到之回復方使本案故障排除之程序得以澄清。顯示華航對維修管理規則「FIM 乃原製造廠之維護手冊，亦屬持續適航文件之一，航空公司維修人員在飛機故障排除作業時必須遵照施行。故障排除過程中遭遇 FIM 無法解決問題時，應向原飛機製造廠諮詢解決方案」之執行未落實。

## 2.2.5 TLB 登錄內容

例舉 1.6.4 TLB 登錄內容如下：

本事故發生後，駕駛員於 TLB 登錄：『*AUTO FAIL/ALTN ILLUMINATED DURING CLIMB, THEN AUTO FAIL ILLUMINATED. SWITCHED TO MANUAL CONTROL, AT FL370 CABIN ALT CONTINUED TO CLIMB @ 500F/M, EMERGENCY DESCENT INITIATED. (CABIN ALT WARNING HORN/LIGHT ON)*』(譯:爬升過程中自動失效/替代備用艙壓控制燈亮，然後自動艙壓控制警示燈亮；旋扭轉至手動控制，於飛航空層 370，艙壓高度以 500 呎/分之速率持續升高，開始緊急下降，艙壓高度警告音響/燈亮)。

上述說明本案飛機發生故障經過及故障現象，以下為救援小組因

應上述故障現象所執行之故障排除內容。

- *GUMMM INFO GND BITE FOUND FAULT CODE:007 ON CPCS* (譯：關島維修經理資訊，執行地面內建測試發現艙壓控制系統故障代碼 007。)
- *IAW AMM 21-31-03 RPLD OUTFLOW VLV AND CK “AUTO/ALTN” FUNCTION STILL HAS “AUTO FAIL” LIGHT ON, BUT MANUAL MODE TEST OK, IAW AMM 21-31-00.* (譯：依據 AMM 21-31-03 更換 OFV 及檢查「自動/替代備用」功能，「自動失效」燈仍亮，但手動控制測試正常，依據 AMM 21-31-00。)

專案調查小組認為關島發現艙壓控制系統故障代碼 007，標準故障排除作業即應登錄為「依據 FIM 故障代碼 007 執行工作項目 802」。工作項目 802 之工作內容包括：OFV 更換前、後須執行之工作項目 801 BITE 程序及執行 AMM 21-31-03 之 OFV 拆裝。但本案登錄內容係依據 AMM 21-31-03 拆裝 OFV，及不必要之 AMM 21-31-00 檢查「自動/替代備用」艙壓控制功能，亦未包含：OFV 更換前、後須執行之工作項目 801 BITE 程序，並非 FIM 工作項目 802 之完整標準程序。

本頁空白

## 第3章 結論

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。

#### 3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 航機艙壓系統外流閥齒輪插銷斷裂，使外流閥門無法控制，導致航機艙壓異常返降關島。（1.1, 1.6, 1.16, 1.18.2, 2.2）

### 3.2 與風險有關之調查發現

1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更落實執行維修管理規則。(1.6, 1.18.2.4, 1.18.2.5, 1.18.2.6, 2.2.4)

### 3.3 其他調查發現

1. 飛航組員相關飛航證照與資格，符合民航局及華航之要求。飛航組員於事故航班中之各項操作符合波音飛機製造廠與公司相關手冊規範。(1.5, 1.11, 1.18.1, 2.1)
2. 該機事故前三個月之每日檢查、飛行前檢查、過境檢查及缺點延遲改正紀錄，均無異常登錄，顯示該系統為事故前第一次發生故障；該機於桃園飛往關島航班落地後，關島維修人員上機進行艙壓系統內建測試，該故障排除作業符合 FIM 程序，該測試結果無異常發現亦符合飛機放飛標準。(1.6.4, 1.18, 2.1)
3. 事故機更換之外流閥已完成服務通告 SB No. 20209-21-001 修改，兩只齒輪插銷為實心插銷，目前華航 737 機隊 18 架飛機安裝之外流閥均為實心插銷。(1.18.3, 2.2)
4. 事故後該機拆下之 1 號艙壓控制器壓力測試值未達測試標準但與本事故肇因無關；2 號艙壓控制器及艙壓控制模組檢查結果均正常。(1.16)
5. 救援小組未執行故障排除手冊之重置程序，造成後續不必要之組件更換結果。(1.6.4, 1.6.6, 1.18.2.4, 2.2.2)
6. 飛航維護紀錄簿登錄多項故障排除作業係依據飛機維修手冊而非故障排除手冊之完整標準程序。(1.6.4, 2.2.5)
7. 本案所有故障現象若依據故障排除手冊應可獲解決，顯示故障排除手冊具本案所有故障排除之完整內容，救援小組稱故障排除手

冊內容不完整，係對故障排除手冊內容不熟悉之故。民航局負責華航機隊之適航檢查員於平時查核時即發現故障排除能力有加強必要，已於去年要求加強故障排除及其手冊之訓練，惟本案發現華航對故障排除手冊內容不熟悉之狀況仍然存在，仍須持續加強改進。（1.6, 1.18.2.4, 1.18.2.5, 1.18.2.6, 2.2.4）

本頁空白

## 第4章 飛安改善建議

### 4.1 飛安改善建議

#### 一、致中華航空公司

1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，更落實執行維修管理規則。（ASC-ASR-17-06-001）
2. 加強維修人員執行飛航維護紀錄簿登錄之訓練及考核機制，確保執行故障排除作業時，飛航維護紀錄簿上務必登錄依據之故障排除手冊相關章節。（ASC-ASR-17-06-002）

#### 二、致交通部民用航空局

1. 要求我國籍航空器操作人，加強故障排除手冊熟悉訓練及考驗機制，並依據民航法規，確實遵照飛機製造廠故障排除手冊執行故障排除作業，亦於遭遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行。（ASC-ASR-17-06-003）
2. 加強查核我國籍航空器飛航維護紀錄簿內容，確保故障排除作業係依據故障排除手冊執行。（ASC-ASR-17-06-004）

### 4.2 已完成或進行中之改善措施

#### 中華航空公司

1. 強化故障排除訓練：機種授權人員於年度複訓時，加強故障排除

手冊之相關訓練。(於民國 105 年 11 月開始實施)

2. 強化授權人員考核：機種授權人員於每兩年複評時，加強故障排除手冊故障排除手冊及維護紀錄本登錄之相關考核。(於民國 105 年 11 月開始實施)
3. 案例宣導：發布技術通告對機種授權人員宣導此案例，於故障排除時需依照故障排除手冊步驟確實執行，若遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須以積極態度處置。(已於民國 105 年 10 月完成)
4. 外部查核：
  - 4.1. 關島站查核：民國 105 年 4 月 25 日華航要求關島機務代理公司聯合航空完成內部調查報告。民國 105 年 4 月 26 日華航派員至關島站執行該異常事件調查及簽放航機人員訪談，以釐清當時航機維護作業執行狀況。
  - 4.2. 原廠查核：民國 105 年 5 月 8 日華航派員至艙壓外流閥製造廠 (NORD-MICRO) 參與艙壓外流閥拆解過程及檢查，以確認實際故障原因。民國 105 年 6 月 14 日華航取得艙壓外流閥原廠 NORD-MICRO 調查報告，確認實際故障原因。
  - 4.3. 零附件交修商查核：民國 105 年 7 月 19 日華航派員至零件供應商新科宇航 (ST Aerospace Supplies) 查核，要求依合約提供符合航機構型之零附件。
5. 風險管理：
  - 5.1. 發布工程指令：民國 105 年 5 月 5 日華航總工程師部發佈工單 (EO 9E21-31-0010) 依目前維護計劃為每 6000 FH 執行 737-800 PRESSURIZATION SYSTEM MANUAL MODE TEST AND RECORD OF V TRAVEL TIME, 除確認 MANUAL MOTOR 及 OFV GATES 動作是否正常, 同時亦蒐集相關資料以供後續維

護計畫參考。

5.2. 機隊一次性檢查：民國 105 年 5 月 19 日華航完成 738 機隊艙壓外流閥齒輪插銷構型之檢查，檢查結果皆正常。

本頁空白



at China Airlines

at China Airlines

SERVICE REQUEST ID: 3-3556441313  
 PRIORITY: Routine  
 ACCOUNT: China Airlines (CHI)  
 DUE DATE: 09-May-2016  
 PROJECT: BFSTPE-CHI-Taipei-Taiwan  
 PRODUCT TYPE: Airplane  
 PRODUCT LINE: 737  
 PRODUCT: 737-800  
 ATA: 2130-00

SUBJECT: 2016/4/17 CHI 737-800 B-18609 GUM-TPE AIR TURN BACK DUE TO CBN PRESS SYS  
 AUTO/ALTN/MANUAL MODE FAILURE

REFERENCES:

DESCRIPTION:

Description

=====

CHI 737-800 B-18609 GUM-TPE encountered cabin pressurize system AUTO 1+AUTO 2+MANUAL mode failed at FL370 and caused air turn back.

After air turn back, CPC bite fault code 007, ground check found out flow valve forward and after gate can be moved easily by hand.

CHI MOC sent AOG team to GUM for troubleshooting , test found AUTO/ALTN mode still got AUTO FAIL light on but manual mode test OK per AMM 21-31-00 , both CPC bite fault code changed to 001 after O/F/V replace.

CHI AOG TEAM followed FIM 21-31 task 804 did wiring check step by step with FIM end of task , result was normal.

Due to no any further description in FIM task , cabin pressure selector panel was replaced firstly but CPC bite fault code 001 still presented.

Then both CPC be replaced , CPC bite no fault code , cabin pressurize system AUTO/ALTN/MANUAL mode back to normal.

Desired Action

=====

Are there any other ways to do for trouble shooting if all wires checked are normal per FIM 21-31 task 804?  
 CHI like to know.

Purchase Order Number (if required)

=====

When present, attachment names are listed below this line:

<https://myboeingfleet.boeing.com/servicerequests>  
[\[redacted\]](#)



-----  
[Redacted]

Service Request ID: 3-3556441313

Field Service Base: BFSTPE-CHI

Service Category: Airplane Model: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: 2016/4/17 CHI 737-800 B-18609 GUM-TPE AIR TURN BACK DUE TO CBN PRESS SYS  
AUTO/ALTN/MANUAL MODE FAILURE

INQUIRY TYPE: Other FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Design Record Requested: No

REFERENCES:

DESCRIPTION:

CHI 737-800 B-18609 GUM-TPE encountered cabin pressurize system AUTO 1+AUTO 2+MANUAL mode failed at FL370 and caused air turn back.  
After air turn back, CPC bite fault code "007", ground check found out flow valve forward and after gate can be moved easily by hand.  
CHI MOC sent AOG team to GUM for troubleshooting , test found AUTO/ALTN mode still got "AUTO FAIL" light on but manual mode test OK per AMM 21-31-00 , both CPC bite fault code changed to "001" after O/F/V replace.  
CHI AOG TEAM followed FIM 21-31 task 804 did wiring check step by step with FIM end of task , result was normal.  
Due to no any further description in FIM task , cabin pressure selector panel was replaced firstly but CPC bite fault code"001" still presented.  
Then both CPC be replaced , CPC bite no fault code , cabin pressurize system AUTO/ALTN/MANUAL mode back to normal.

Desired Action

=====

Are there any other ways to do for trouble shooting if all wires checked are normal per FIM 21-31 task 804?  
CHI like to know.

RESPONSE:

Boeing has reviewed China Airlines' (CHI) message and provides the following response:

According to CHI's troubleshooting description, where the wiring check was accomplished per FIM 21-31 Task 804 with NFF, and replacing both CPCs seem to resolve the system failure, it is possible that the removed

CPCs are faulty and causing the Fault Codes 001 and 007.

Boeing recommends CHI to re-confirm the health of the removed CPCs by installing them on a different airplane and perform Pressurization System Ground Test per AMM Task 21-31-00-700-802. If the removed CPCs are indeed faulty, or if their health cannot be determined, please ship the units to the supplier Nord-Micro for tear-down inspection. Meanwhile, please continue to monitor the operation of the newly installed CPCs on the datum airplane.

If the removed CPCs are NFF on a different airplane, then we would recommend performing more of a wiring inspection on the datum airplane rather than just a simple continuity check. Below are general guidelines on thorough wiring inspection:

Continuity checks should include:

- Contact to contact or point to point
- Short circuits between the contact and any common shield
- Short circuits between the contacts within common connector
- Short circuits from each contact to structure ground
- We note that shield paths should generally be treated like conductors and may require circuit isolation to be effectively checked.

Connectors:

De-mate and accomplish the following thorough, comprehensive inspection of all connectors and wiring common to this circuit.

- Inspect for improperly seated or bent contacts.
- Inspect for damage to the connector body or insulating material.
- De-pin and perform a visual as well as a pull-check of the appropriate wires and their contacts.
- Inspect for FOD within the connector. Boeing suggests vacuuming the terminal blocks and connectors if able. The smallest amount of FOD, if conductive, has been shown to cause a short.
- Inspect all shield grounds for physical integrity.

Wiring:

For intermittent shorts, utilize two technicians to perform continuity checks on the affected wiring as follows:

Using an ANALOG type multimeter, have one technician monitor the resistance of an open circuit, while a second technician vigorously moves / shakes the wire bundle at all points along the circuit.

- Check all shield-to-ground circuits through the connectors.
- A physical check of the entire length, if possible, should be conducted. Look for cuts or abrasions, especially where the wiring encounters sharp bends and where contact with aircraft structure is possible.
- Check all wire terminations for physical integrity.

Please advise if we may be of further assistance.

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

~~https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests~~  
~~https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests~~

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

~~https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests~~ - Environmental Control Systems

~~https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests~~ - Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services - The Boeing Company

**Email Message related to Service Request**  
**Number:** 4-3257314880

**Customer Name:** China Airlines

**Owner:** [Redacted]

**Message Sent:** 19-Jul-2016 16:05:38 ((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0393-01C

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Request

**From:** [Redacted]

**Due:** 27-Jul-2016 14:59:00

**Field Base:**

**To:**

**Cc:** [Redacted]

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
-----------------	-----------------	---------------	-------	--------

**Inquiry Type:** Fleet Wide Request/Other

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0393-01C] Request

MESSAGE DATE: 19 Jul 2016 0106 US PACIFIC TIME / 19 Jul 2016 0806 GMT

Your message has been received. If a response has been requested, it will be provided on or before 25-Jul-2016.

This message is sent to the following:

[Redacted] at China Airlines

[Redacted] at China Airlines

[Redacted] at China Airlines

[Redacted] at China Airlines

SERVICE REQUEST ID: 4-3257314880

PRIORITY: Routine

ACCOUNT: China Airlines (CHI)  
DUE DATE: 25-Jul-2016  
PROJECT:  
PRODUCT TYPE: Airplane  
PRODUCT LINE: 737  
PRODUCT: 737-800  
ATA: 2130-00

SUBJECT: 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE

REFERENCES:

DESCRIPTION:

Description

=====

CHI HAS EXPERIENCED CABIN PRESSURE SYSTEM DCPC FRONT PANEL FAULT CODES SHOWED, REFER TO 737-800 FIM 21-31-00-810-801 BITE PROCEDURE, CARRY OUT STEP B.(1).(C). 1) " RESET THE CABIN PRESSURE CONTROLLER FOR ANY RESET RECOVERABLE FAULTS, "SET THE MODE SELECTOR ON THE CABIN PRESSURE CONTROL MODULE ON THE P5-6 PANEL TO MAN FOR 10 SECONDS", AT THE SAME TIME, PERFORM THE OUTFLOW VALVE MANUALLY OPERATIONAL TEST(OVER 10 SECONDS), BUT WE FOUND SOME FAULT CODES COULD NOT RESET.

Desired Action

=====

1. IF CARRY OUT 737-800 FIM 21-31-00-810-801 STEP B.(1).(C). 1) RESET THE CABIN PRESSURE CONTROLLER FOR ANY RESET RECOVERABLE FAULT,SET THE MODE SELECTOR TO MAN FOR 10 SECONDS, AT THE SAME TIME, PERFORM THE OUTFLOW VALVE MANUALLY OPERATIONAL TEST(OVER 10 SECONDS), WHETHER IT IS POSSIBLE OBTAIN RESET?
2. WHAT'S THE DIFFERENCE BETWEEN RESET RECOVERABLE FAULT AND SYSTEM RESET?

Purchase Order Number (if required)

=====

Best Regards,



System Engineer  
Boeing System Section  
System Engineering Department



**Email Message related to Service Request**  
**Number:** 4-3257314880

**Customer Name:** China Airlines

**Owner:** [Redacted]

**Message Sent:** 26-Jul-2016 06:55:57 ((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0393-02W

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Boeing Response

**From:**

**Due:**

**Field Base:**

**To:** [Redacted]

**Cc:**

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
-----------------	-----------------	---------------	-------	--------

**Inquiry Type:** Fleet Wide Request/Other

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0393-02W] Boeing Response

MESSAGE DATE: 25 Jul 2016 1555 US PACIFIC TIME / 25 Jul 2016 2255 GMT

The following message is distributed to the following people at China Airlines:

[Redacted]

Service Request ID: 4-3257314880

Revised Message Due Date: 26-Jul-2016 23:59 US PACIFIC TIME

Service Category: Airplane Model: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE - Due Date Change

INQUIRY TYPE: Other FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Design Record Requested: No

REFERENCES:

/A/ CHI-CHI-16-0393-01C

REASON:

Your message CHI-CHI-16-0393-01C has been reviewed. We require additional time to complete our evaluation. The due date has been updated to 26-Jul-2016 23:59.

~~Redacted~~

Environmental Control Systems

~~Redacted~~

Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services

The Boeing Company

**Email Message related to Service Request**  
**Number:** 4-3257314880

**Customer Name:** China Airlines

**Owner:** [Redacted]

**Message Sent:** 27-Jul-2016 04:47:45 ((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0393-03B

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Boeing Response

**From:**

**Due:**

**Field Base:**

**To:**

[Redacted recipient list]

**Cc:**

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
-----------------	-----------------	---------------	-------	--------

**Inquiry Type:** Fleet Wide Request/Other

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER: CHI-CHI-16-0393-03B] Boeing Response

MESSAGE DATE: 26 Jul 2016 1347 US PACIFIC TIME / 26 Jul 2016 2047 GMT

The following message is distributed to the following people at China Airlines:

[Redacted distribution list]

Service Request ID: 4-3257314880

Service Category: Airplane Model: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: 737-800 FIM TASK 801 DCPC BITE PROCEDURE

INQUIRY TYPE: Other FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Design Record Requested: No

REFERENCES:

/A/ CHI-CHI-16-0393-01C

DESCRIPTION:

CHI HAS EXPERIENCED CABIN PRESSURE SYSTEM DCPC FRONT PANEL FAULT CODES SHOWED, REFER TO 737-800 FIM 21-31-00-810-801 BITE PROCEDURE, CARRY OUT STEP B.(1).(C). 1) " RESET THE CABIN PRESSURE CONTROLLER FOR ANY RESET RECOVERABLE FAULTS, "SET THE MODE SELECTOR ON THE CABIN PRESSURE CONTROL MODULE ON THE P5-6 PANEL TO MAN FOR 10 SECONDS", AT THE SAME TIME, PERFORM THE OUTFLOW VALVE MANUALLY OPERATIONAL TEST(OVER 10 SECONDS), BUT WE FOUND SOME FAULT CODES COULD NOT RESET.

Desired Action

=====

1. IF CARRY OUT 737-800 FIM 21-31-00-810-801 STEP B.(1).(C). 1) RESET THE CABIN PRESSURE CONTROLLER FOR ANY RESET RECOVERABLE FAULT,SET THE MODE SELECTOR TO MAN FOR 10 SECONDS, AT THE SAME TIME, PERFORM THE OUTFLOW VALVE MANUALLY OPERATIONAL TEST(OVER 10 SECONDS), WHETHER IT IS POSSIBLE OBTAIN RESET?
2. WHAT'S THE DIFFERENCE BETWEEN RESET RECOVERABLE FAULT AND SYSTEM RESET?

RESPONSE:

Boeing has reviewed China Airlines' (CHI) message and provides the following response to questions on the FIM procedure.

FIM 21-31-00-810-801 step A.(8).(b).2) says all fault code numbers except numbers 001, 009, 010 and 052 are RESET recoverable. Reset Recoverable refers to existing faults which can be cleared by manually switching the digital selector panel (DSP) from AUTO to MAN mode for 10 seconds and then back to AUTO. If faults continue to be displayed after this procedure, then the faults are still active or cannot be reset. These faults should be corrected by following the associated FIM Task.

The other method of clearing faults (system reset) is by use of the SYSTEM TEST & CLEAR procedure, which is part of the section E. GROUND TEST BITE Procedure. The SYSTEM TEST AND CLEAR main menu

selection is used to prepare the digital cabin pressurization control system for a system test and to clear the EXISTING FAULTS and all flight leg faults from FAULT HISTORY.

If we understand correctly, then CHI are also performing the outflow valve (OFV) manual operation test (AMM 21-31-00-710-801) while the selector is in MANUAL mode for step B.(1).(C).1) of the FIM Task. This is not recommended because the procedures are not written for such a combination and this could cause confusion in evaluation of the BITE procedure results.

Please advise if we may be of further assistance.

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

<https://myboeingfleet.boeing.com/boeingpartnernetwork/supplier-service-requests>

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

**Best Regards**

Environmental Control Systems

**Best Regards**

Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services

The Boeing Company

**Email Message related to Service Request**

**Customer Name:** China Airlines

**Number:** 3-3661050180

**Owner:** ~~David Chen~~

**Message Sent:** 08-Aug-2016 08:04:26  
((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0431-01F

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Inbound From Field

**From:**

**Due:** 11-Aug-2016 08:00:00

**Field Base:** BFSTPE-CHI-Taipei-Taiwan

**To:** ~~David Chen <David.Chen@china-airlines.com>~~  
~~David Chen <David.Chen@china-airlines.com>~~  
~~David Chen <David.Chen@china-airlines.com>~~

**Cc:**

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
B-18609	YC578	28407	0	0

**Inquiry Type:** Airplane Repair

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** China Airlines - 737-800 - CPC Reset and Fault Code 001 Clarification

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0431-01F] Inbound From Field

MESSAGE DATE: 07 Aug 2016 1704 US PACIFIC TIME / 08 Aug 2016 0004 GMT

The following message is distributed to the following people at China Airlines:

~~Liang-Chen Wang <Liang-Chen.Wang@china-airlines.com>~~

Service Request ID: 3-3661050180

Message Due Date: 10-Aug-2016 17:00 US PACIFIC TIME

Field Service Base: BFSTPE-CHI

Product Type: Airplane Product Line: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: China Airlines - 737-800 - CPC Reset and Fault Code 001 Clarification

AIRPLANE (VARIABLE/SERIAL): YC578/28407 REGISTRY: B-18609 Flight Hours: 0 Flight Cycles: 0

INQUIRY TYPE: Airplane Repair FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Deviation Record Requested: No

REFERENCES:

/A/ CHI-CHI-16-0235-02B

DESCRIPTION:

Ref. /A/ was an AOG event that resulted in an air turn back. In that case China Airlines replaced the outflow valve per CPC bite fault code 007. The fault code changed to 001 for outflow valve installation test per AMM 21-31-00.

Fault code 001 was corrected after control module and both CPCs were replaced. The function of control module and both CPCs were N.F.F from shop report.

China Airlines has also learned that CPC reset procedure is to "Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds" and fault code 001 is not a reset recoverable fault from FIM 21-31 TASK 801 (see attached file).

REQUIRED ACTION:

1. Currently China Airlines performs a manual mode test and then performs the CPC ground test after replacing the outflow valve. Does it mean that the CPC has been reset during manual mode test?
2. Is it possible that fault code 001 appears if the CPC is not be reset per FIM task 801 B.(1)(c)1) before BITE?

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

<https://myboeingfleet.com/boeing-service-representative>  
#COPM-Service-Requests-Application

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

Larry Foster

Team Leader  
Boeing Field Service, BFSTPE  
Taipei, Taiwan  
Mobile [REDACTED]  
Tel: ((886)) [REDACTED]  
Fax: (886) [REDACTED]  
Softph[REDACTED]  
Office group mail [REDACTED]

The following files are attached to this message:  
Pages from 21-31 TASK 801.pdf



Service Request ID: 3-3661050180

Field Service Base: BFSTPE-CHI

Product Type: Airplane Product Line: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: China Airlines - 737-800 - CPC Reset and Fault Code 001 Clarification

AIRPLANE (VARIABLE/SERIAL): YC578/28407 REGISTRY: B-18609 Flight Hours: 0 Flight Cycles: 0

INQUIRY TYPE: Airplane Repair FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Deviation Record Requested:  
No

REFERENCES:

/A/ CHI-CHI-16-0235-02B

DESCRIPTION:

Ref. /A/ was an AOG event that resulted in an air turn back. In that case China Airlines replaced the outflow valve per CPC bite fault code 007. The fault code changed to 001 for outflow valve installation test per AMM 21-31-00.

Fault code 001 was corrected after control module and both CPCs were replaced. The function of control module and both CPCs were N.F.F from shop report.

China Airlines has also learned that CPC reset procedure is to "Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds" and fault code 001 is not a reset recoverable fault from FIM 21-31 TASK 801 (see attached file).

RESPONSE AND/OR REQUIRED ACTION :

1. Currently China Airlines performs a manual mode test and then performs the CPC ground test after replacing the outflow valve. Does it mean that the CPC has been reset during manual mode test?
2. Is it possible that fault code 001 appears if the CPC is not be reset per FIM task 801 B.(1)(c)1) before BITE?

RESPONSE:

Boeing has reviewed China Airlines' message and provides the following response:

1. Yes. Towards the end of the Manual Mode Test (AMM TASK 21-31-00-710-801) where the mode selector switch is returned to the AUTO position, the CPC will be reset. CPC performs a "cold start" when the discrete input MNL\_MODE\_PNL\_CTR\_IN has a transition from "Manual" to "Auto."

2. CPC Fault Code (FC) 001 associates with the system wiring or data communication between the CPC and the Control Module. FC 001 can be triggered as long as the fault conditions are met, regardless if the CPC has been reset or not. Therefore, it is possible for FC 001 to appear if the CPC is not reset before BITE.

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

<https://myboeingfleet.boeing.com/boeingpartnernetworksupplier/requests>

<https://myboeingfleet.boeing.com/boeingpartnernetworksupplier/requests>

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

[Special Cases](#) - Environmental Control Systems

[Other Resources](#) - Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services - The Boeing Company

**Email Message related to Service Request**  
**Number:** 4-3304560071

**Customer Name:** China Airlines

**Owner:** ~~Wen-Chen Chen~~

**Message Sent:** 24-Aug-2016 12:56:57  
((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0461-01C

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Request

**From:** ~~Wen-Chen Chen~~

**Due:** 30-Aug-2016 23:59:59

**Field Base:** BFSTPE-CHI-Taipei-Taiwan

**To:**

**Cc:** ~~Wen-Chen Chen, Jung-Bin Wang, Wen-Chen Chen, Chang-Hung Wang, Wen-Chen Chen, Wen-Chen Chen~~

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
B-18609	YC578	28407	50910	22863

**Inquiry Type:** Fleet Wide Request/Other

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** CPC reset clarification

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0461-01C] Request

MESSAGE DATE: 23 Aug 2016 2157 US PACIFIC TIME / 24 Aug 2016 0457 GMT

Your message has been received. If a response has been requested, it will be provided on or before 30-Aug-2016.

This message is sent to the following:

- ~~Wen-Chen Chen at China Airlines~~
- ~~Wen-Chen Chen at China Airlines~~
- ~~Chang-Hung Wang at China Airlines~~
- ~~Wen-Chen Chen at China Airlines~~
- ~~Jung-Bin Wang at China Airlines~~

SERVICE REQUEST ID: 4-3304560071  
PRIORITY: Routine  
ACCOUNT: China Airlines (CHI)  
DUE DATE: 30-Aug-2016  
PROJECT: BFSTPE-CHI-Taipei-Taiwan  
PRODUCT TYPE: Airplane  
PRODUCT LINE: 737  
PRODUCT: 737-800  
ATA: 2130-00

AIRPLANE (VARIABLE/SERIAL): YC578/28407 REGISTRY: B-18609  
HOURS/CYCLES:50,910/22,863

SUBJECT: CPC reset clarification

REFERENCES:

- /A/ AMM TASK 21-31-00-700-802 Pressurization System Ground Test
- /B/ FIM 21-31 TASK 802
- /C/ AMM TASK 21-31-03 Aft Outflow Valve Assembly Removal and Installation
- /D/ AMM TASK 21-31-00-710-801 Pressurization System Manual Mode Test
- /E/ FIM 21-31 TASK 804
- /F/ AMM 21-31-01 Cabin Pressure Controller (CPC) Removal and Installation
- /G/ FIM 21-31 TASK 801 B.(1)(c)1
- /H/ FIM 21-31 TASK 803 I.(4)

DESCRIPTION:

Description

=====

China Airlines' (CHI) B-18609 has experienced air turn back due to AUTO/ALTN lights on the cabin pressure control module on the P5-6 panel illuminated during climb. The AUTO FAIL light extinguished after the flight crew set the mode selector to ALTN. After few minutes, the AUTO FAIL light illuminated again, then the flight crew set the mode selector to MAN.

After aircraft landed, CHI did these trouble shooting steps as follow:

- 1.Refer Ref. /A/ to perform CPC ground test, and got FC 007.
- 2.Refer Ref. /B/ and Ref. /C/ to replace the outflow valve. After replaced the outflow valve, refer Ref. /D/ to perform pressure system manual mode test, and result was normal.
- 3.Refer Ref. /A/ to perform CPC ground test, and got FC 001. CHI also noted the displays of FLT ALT and LAND ALT show a----â with AUTO FAIL indication present.
- 4.Refer Ref. /E/ to check the wiring, and confirmed all wirings were normal. CHI then replaced the mode selector panel, but still in vain.
- 5.CHI replaced the both CPCs per Ref. /F/, and performed the both CPC ground tests, result were normal.





Service Request ID: 4-3304560071

Field Service Base: BFSTPE-CHI

Product Type: Airplane Product Line: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: CPC reset clarification

AIRPLANE (VARIABLE/SERIAL): YC578/28407 REGISTRY: B-18609 Flight Hours: 50910 Flight Cycles: 22863

INQUIRY TYPE: Other FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Deviation Record Requested: No

REFERENCES:

/A/ AMM TASK 21-31-00-700-802 Pressurization System Ground Test

/B/ FIM 21-31 TASK 802

/C/ AMM TASK 21-31-03 Aft Outflow Valve Assembly Removal and Installation

/D/ AMM TASK 21-31-00-710-801 Pressurization System Manual Mode Test

/E/ FIM 21-31 TASK 804

/F/ AMM 21-31-01 Cabin Pressure Controller (CPC) Removal and Installation

/G/ FIM 21-31 TASK 801 B.(1)(c)1)

/H/ FIM 21-31 TASK 803 I.(4)

DESCRIPTION:

China Airlines' (CHI) B-18609 has experienced air turn back due to AUTO/ALTN lights on the cabin pressure control module on the P5-6 panel illuminated during climb. The AUTO FAIL light extinguished after the flight crew set the mode selector to ALTN. After few minutes, the AUTO FAIL light illuminated again, then the flight crew set the mode selector to MAN.

After aircraft landed, CHI did these trouble shooting steps as follow:

- 1.Refer Ref. /A/ to perform CPC ground test, and got FC 007.
- 2.Refer Ref. /B/ and Ref. /C/ to replace the outflow valve. After replaced the outflow valve, refer Ref. /D/ to perform pressure system manual mode test, and result was normal.
- 3.Refer Ref. /A/ to perform CPC ground test, and got FC 001. CHI also noted the displays of FLT ALT and LAND ALT show "-----" with AUTO FAIL indication present.
- 4.Refer Ref. /E/ to check the wiring, and confirmed all wirings were normal. CHI then replaced the mode selector panel, but still in vain.
- 5.CHI replaced the both CPCs per Ref. /F/, and performed the both CPC ground tests, result were normal.

Desired Action

=====

1. What's the difference for the CPC reset function between these actions as below: (Can the action described in (2) have the same function as "reset"?)
  - (1) Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds then set the selector to AUTO as described in Ref. /G/.
  - (2) Set the mode selector to MAN and instantaneously perform the Pressurization System Manual Mode Test per Ref. /C/, after finished the test, set the selector to AUTO instantaneously (less than 10 seconds).
2. What's the difference for the CPC reset function between these actions as below:
  - (1) Set the mode selector on the cabin pressure control module on the P5-6 panel to MAN for 10 seconds as described in Ref. /G /.
  - (2) CPC ground test per Ref. /A/.
3. In this case, refer to CHI's trouble shooting step 3. According to Ref. /H/, if CHI performs the Ref. /G/, is it possible the fault can be corrected and the system back to normal?

RESPONSE:

Boeing has reviewed China Airlines' message and provides the following response:

1. There are no differences between Actions (1) and (2) with respect to the CPC Reset. At the end of each action the CPC will be reset. The discrete input "MNL\_MODE\_PNL\_CTR\_IN" on the CPC will switch the CPC into a state as it would be after Power-On Reset. Thus, the CPC will perform a "cold start" reset after this input has a transition from MAN to AUTO.
2. For Action (1), as mentioned above, switching over from MAN to AUTO will constitute a cold start on the CPC. Please note though, the specific Ref /G/ Step B.(1)(c)1 does not cause a cold start on the CPC. It is the next step, B.(1)(c)2, performs the cold start because this step switches the CPC from MAN to AUTO. The difference between Actions (1) and (2) is that, Action (1) will RESET any reset-recoverable faults (i.e. All fault codes except numbers 001, 009, 010, and 052). Meanwhile, Action (2) will CLEAR the fault history from the CPC BITE Control Module (BCM) such that these faults can only be retrieved via NVM data download.
3. Yes, it is possible that the fault has been corrected only if, throughout the entire FIM 21-31 Task 801, the BITE test does not show any new or re-occurring faults in either EXISTING FAULTS or FAULT HISTORY. Per FIM 21-31 Task 801 A.(5) and A.(5)(a), a blank CPC front panel display does not necessary mean no fault found, and the complete BITE procedure must still be completed.

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

[https://myboeingfleet.com/boeing/boeing-field-service-representative/](#)  
[https://myboeingfleet.com/boeing/boeing-field-service-representative/](#)

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

~~Blair, Steve~~ - Environmental Control Systems

~~Blair, Steve~~ - Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services - The Boeing Company



"LAND ALT" windows which happened during the occurrence flight be disappeared?

ii. After AOG team performed the CPC Ground Test and got fault code 001, if AOG team carry out actions (1) again, will the fault code 001 disappear?

After the replacement of faulty parts (OFV), what was the possible reason (action, task) causing the CPC BITE result showed fault code 001?

3. What are the differences between CPC "cold start" and "hot start"?

i. Can the CPC "cold start" wipe out all nuisance message which latched in the system occurred at the occurrence flight?

ii. And the CPC "hot star" will not wipe out all nuisance message which latched in the system occurred at the occurrence flight?

~~Boeing System Section~~

Boeing System Section

System Engineering Department

Engineering Division

Tel : ~~866-866-8666~~ Fax ~~866-866-8666~~

**Email Message related to Service Request**  
**Number:** 4-3304560071

**Customer Name:** China Airlines

**Owner:** [Redacted]

**Message Sent:** 14-Sep-2016 17:39:52  
((GMT+08:00) Taipei)

**Message Number:** CHI-CHI-16-0461-04B

**Communication Status:** Done

**Communication Type:** Boeing Response

**From:**

**Due:**

**Field Base:** BFSTPE-CHI-Taipei-Taiwan

**To:** [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

**Cc:**

**Airplanes:**

Registry Number	Variable Number	Serial Number	Hours	Cycles
B-18609	YC578	28407	50910	22863

**Inquiry Type:** Fleet Wide Request/Other

FAA Form 8100-9 Requested: No

Repair and Deviation Record Requested: No

**Subject:** CPC reset clarification

**Body:**

FROM: THE BOEING COMPANY

TO: China Airlines (CHI)

[MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0461-04B] Boeing Response

MESSAGE DATE: 14 Sep 2016 0239 US PACIFIC TIME / 14 Sep 2016 0939 GMT

The following message is distributed to the following people at China Airlines:

[Redacted]  
[Redacted]

Service Request ID: 4-3304560071

Field Service Base: BFSTPE-CHI

Product Type: Airplane Product Line: 737Series/Product: 737-800 ATA: 2130-00

SUBJECT: CPC reset clarification

AIRPLANE (VARIABLE/SERIAL): YC578/28407 REGISTRY: B-18609 Flight Hours: 50910 Flight Cycles: 22863

INQUIRY TYPE: Other FAA Form 8100-9 Requested: No Repair Deviation Record Requested: No

REFERENCES:

/A/ CHI-CHI-16-0461-01C

/B/ CHI-CHI-16-0469-02B

/C/ CHI-CHI-16-0461-02B

DESCRIPTION:

1. If the CPC reset function could be obtained by switching the selector from MAN to AUTO in either (1) or (2), what was the purpose of setting the selector to MAN for 10 seconds in (1)?
  - i. Will all nuisance messages which latched in the system occurred at the occurrence flight be wiped out during the 10 seconds waiting period?
  - ii. Or, does it mean that the 10 seconds waiting can be ignored and the reset can be obtained so long as the selector is switched from MAN to AUTO.
  
2. Compare both Boeing's previous reply [MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0393-03B] mentioned the actions in (2) could cause confusion in evaluation of the BITE procedure results, and Boeing's previous reply [MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0431-02B & MESSAGE NUMBER:CHI-CHI-16-0461-02B] mentioned the actions in (2) will get the same results of the actions in (1), which is truth?
  - i. If CHI AOG team first performed the Pressurization System Manual Mode Test per (actions (1)) after OFV change, then performed CPC Ground Test, will the "AUTO FAIL" light on and "----" display in "FLT ALT", "LAND ALT" windows which happened during the occurrence flight be disappeared?
  - ii. After AOG team performed the CPC Ground Test and got fault code 001, if AOG team carry out actions (1) again, will the fault code 001 disappear?  
After the replacement of faulty parts (OFV), what was the possible reason (action, task) causing the CPC BITE result showed fault code 001?
  
3. What are the differences between CPC "cold start" and "hot start"?
  - i. Can the CPC "cold start" wipe out all nuisance message which latched in the system occurred at the occurrence flight?
  - ii. And the CPC "hot star" will not wipe out all nuisance message which latched in the system occurred at the occurrence flight?

RESPONSE:

1. The 10-second delay between setting the selector from MAN to AUTO is a general guidance. Per Nord-Micro documentation, a 2-second delay would be sufficient, and the FIM ensures this delay can be met. From China Airlines' (CHI) description of "Actions (1)" and "Actions (2)" in the Ref /A/ message, there are no differences from the perspective of CPC Reset because we presume it takes longer than 2 seconds to perform the Pressurization System Manual Mode Test.

1.i. Any latched Reset-recoverable nuisance fault messages will be cleared after the CPC is reset. These nuisance fault messages will not be cleared during the 10 seconds waiting period, as the CPC has not been reset until the MAN-to-AUTO transition takes place.

1.ii. Although the CPC will be reset after either Actions (1) or Actions (2), Boeing recommends operators to adhere to the FIM procedures and wait for the full 10 seconds. Currently we have no plan to revise FIM 21-31 TASK 801 at Step B.(1)(c)1).

2. The previous responses are consistent based on the perspectives of CHI's inquires. In message CHI-CHI-16-0393-03B, CHI's concern was about if the OFV manual operation test (AMM 21-31-00-710-801) can be performed while the mode selector is in MAN mode for FIM 21-31 TASK 801 Step B.(1)(c)1). From FIM's perspective, Boeing does not recommend CHI to deviate from the FIM task. On the other hand, in messages CHI-CHI-16-0431-02B and CHI-CHI-16-0461-02B, CHI's concern was about if the CPC will be reset under two different scenarios (Scenario 1: MAN > 10-second delay > AUTO ; Scenario 2: MAN > OFV Manual Test > AUTO). From CPC operation's perspective, the answer is yes, where the CPC will be reset at the completion of each scenario.

2.i. It is possible. However, this would require the Fault Code that triggered the AUTO FAIL light to be no longer active prior to CPC reset. Also, for "----" (all dashes) on the Control Panel display, please reference FIM 21-31 Task 803 for Display Faults isolation.

2.ii. Fault Code 001 disappears automatically if it is a nuisance fault, or if the fault has been resolved. If Fault Code 001 is still active, CPC reset would not clear it. Boeing has not received many reports on CPC Fault Code 001 subsequent to OFV replacement, and we have no data to indicate that replacing the OFV could cause Fault Code 001. As mentioned in Ref /B/ message, we have seen cases where Fault Code 001 was cleared after reseating or replacing the components, but the replaced components have no faults found.

3. Faults clearing during a CPC reset with operation mode transition from MAN to AUTO (with 28VDC input present) is equivalent to faults clearing during a Power On Reset. Hence there are no differences between "cold start" or "hot start" from faults clearing point of view. Boeing would like to clarify that whether it is a MAN-to-AUTO Reset or a Power On Reset, all latched Reset-recoverable nuisance fault messages will be cleared. If faults continue to be displayed after reset, then the faults are either still active or cannot be reset, and require troubleshooting per the associated FIM tasks.

If attachments are referred to, and are not present, please access them by logging into MyBoeingFleet Service Requests application or contact your Boeing Field Service Representative.

[https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests](#)  
[https://myboeingfleet.com/boeing-partner-network-supplier-service-requests](#)

Suppliers, please access attachments by logging into Boeing Partner Network Supplier Service Requests application.

**Market Area** : Environmental Control Systems

**Market Area** - Manager - Environmental Control Systems

Commercial Aviation Services - The Boeing Company

## 附錄 2 機關（構）修訂意見

相關機關（構）依調查法於程序中提出，但未為本會接受之修訂意見如下：

民航局對 CI025 飛航事故調查意見回復表

頁數/章節/段落/行數	調查報告草案內容	建議修正	理由
<p>Page 46 第 3.2 節 與風險有關之調查發現</p>	<p>無</p>	<p>請增列 「NORD-MICR O 原廠曾於 85 年 8 月 15 日發布技術通報(SB 20209-21-001 R2)修改 OFV 齒 輪插銷為實心， 惟僅建議執行(參考 SB 內容 Compliance： Recommended) ，根據本事故調查顯示，未執行此 SB 修改，可能導致艙壓無法控制之風險。」</p>	<p>中華航空公司 B738 機隊於製造出廠構型均符合 SB20209-21-001 R2 構型，後續 B-18609 號機 OFV 故障更換新加坡 STA 翻修廠統包維修件 (PBTH)，因未執行 SB20209-21-001 R2 修改之 OFV，導致發生 CI025 飛航事故，故應考量反映 NORD-MICRO 原製造廠提昇其 SB 執行等級，以規範翻修廠據以執行該 SB 更換為實心插銷，始可避免類似故障再次發生，此無關乎其製造廠民航主管機構發布 AD 之程序。雖然中華航空公司 B738 機隊 18 架目前已符合前項 SB，若國籍航空公司爾後引進該型機，未執行該 SB，風險考量仍然存在。 建議貴會對 NORD-MICRO</p>

			原製造廠提出飛安改善建議，將更換齒輪插銷為實心之 SB，由建議執行提升到較高等級。
Page 49 第 4.1 節 飛安改善建議二、致交通部民用航空局	2. 加強查核我國籍航空器飛機維護紀錄簿內容，確保故障排除作業係依據故障排除手冊執行。	<del>加強查核我國籍航空器飛機維護紀錄簿內容，確保故障排除作業係依據故障排除手冊執行。</del>	本局查核計畫已包括國籍航空器飛機維護紀錄簿抽查，建議刪除。

中華航空對 CI025 飛航事故調查意見回復表

頁數/ 章節/ 段落/ 行數	調查報告草案 內容	建議修正	理由
v	<p>與風險有關之調查發現。</p> <p>1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更落實執行維修管理規則。</p>	<p>與風險有關之調查發現。</p> <p><u>其它調查發現</u></p> <p>1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更積極態度面對排故之處理程序落實執行維修管理規則。</p>	<p>1. 華航基於風險管理精神，執行零組件預防性更換，更換後持續監控結果皆正常，顯示更換零組件有達到排故之效果。</p> <p>2. AOG 後續作業與本案 ATB 無直接關聯。“與風險有關之調查發現”建議將本項調查事項改列於“其他調查發現”章節。</p>

<p>vi</p>	<p>一、致中華航空公司</p> <p>1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇</p> <p>遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠</p> <p>意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，更落實執行維修管理規則。</p>	<p>一、致中華航空公司</p> <p>1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇疑似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，更落實執行<u>維修管理規則以利有效執行排故之處理作業</u>。</p>	<p>維修管理規則定義過於廣義，本案後續零組件更換，持續監控，結果皆正常，顯示更換零組件有達到排故之效果，因此並無報告所提及須依照維修管理規則積極處置之疑慮。</p>
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

<p>46/3.2/1</p>	<p>3.2 與風險有關之調查發現。</p> <p>1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更落實執行維修管理規則。</p>	<p>3.2 與風險有關之調查發現。</p> <p><u>3.3 其它調查發現</u></p> <p>1. 救援小組於發生所謂「故障排除手冊內容不完整」之問題時，未洽詢波音飛機製造廠，即時獲得專業且有效之建議，於救援結束後，也未積極查詢迅速釐清於故障排除過程造成故障訊息之原因，顯示華航應更積極態度面對<u>排除之處理程序</u>落實執行維修管理規則。</p>	<p>1. 華航基於風險管理精神，執行零組件預防性更換，更換後持續監控結果皆正常，顯示更換零組件有達到排故之效果。</p> <p>2. AOG 後續作業與本案 ATB 無直接關聯。“與風險有關之調查發現”建議將本項調查事項改列於”其他調查發現”章節。</p>
<p>49/4.1/1</p>	<p>一、致中華航空公司</p> <p>1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇疑</p>	<p>一、致中華航空公司</p> <p>1. 加強故障排除手冊之相關訓練課程及考驗機制，熟悉故障排除程序；要求維修人員須依據故障排除手冊執行故障排除作業，於遭遇疑似故障排</p>	<p>維修管理規則定義過於廣義，本案後續零組件更換，持續監控，結果皆正常，顯示更換零組件有達到排故之效果，因此並無報告所提及須依照維修管理規則積極處置之疑慮。</p>

	<p>似故障排除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，更落實執行維修管理規則。</p>	<p>除手冊內容不完整之問題時，必須洽詢飛機製造廠意見並據以施行；遭遇故障排除手冊維修困難事件時，須積極查詢釐清故障排除過程造成故障訊息之原因，以利有效執行排故之處理作業更落實執行維修管理規則。</p>	
<p>增加附錄</p>		<p><u>事故後該機拆下之艙壓控制模組及 2 具艙壓控制器，廠家初步調查報告顯示 1 號艙壓控制器壓力測試未通過(如附件 1)。後續廠家工場檢修報告顯示主機板故障(如附件 2)，因無法完成修復，並將其報廢(如附件 3)。</u></p>	<p>增加附錄說明如下附件報告說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">附件 1 Investigation report.pdf</a> (為廠家及時測試報告)</li> <li>1. <a href="#">附件 2 Shop-Finding-Report.pdf</a> (為廠家工廠檢修報告)</li> <li>1. <a href="#">附件 3 CPC scrapping report.pdf</a> (為廠家報廢報告)</li> </ol>

# 中華航空對 CI025 飛航事故調查意見回復附件 1

	Investigation Report	Rev.: -
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------	---------

NEITHER RECEIPT NOR POSSESSION OF THIS DOCUMENT ALONE, FROM ANY SOURCE, CONSTITUTES  
 SUCH PERMISSION TO REPRODUCE OR TRANSMIT IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR  
 MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND  
 RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT WRITTEN PERMISSION. PERMISSION IS NOT AUTHORIZED AND MAY RESULT IN CRIMINAL AND/OR CIVIL LIABILITY.

## 2. TESTING AND FINDINGS

### 2.1 Controller #1

The controller has been checked by its incoming test, as defined in CMM 21-33-20, chap. TESTING AND FAULT ISOLATION.

For the following test the required accuracy wasn't achieved:

#### 3.K. Pressure Interface Test

3.K.(1)(i) Pressure 1013 hPa (14.694 PSI)		<b>Failed</b>
Expected value	>= 14,684 and <= 14,704 PSI	
Measured Value	<b>14,7051 PSI</b>	

### 2.2 Controller #2

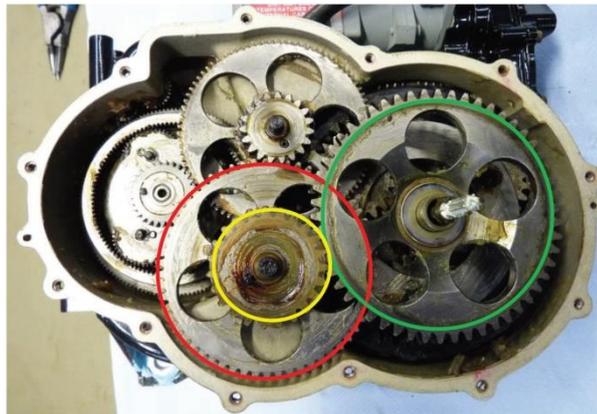
The controller has been checked by its incoming test, as defined in CMM 21-33-20, chap. TESTING AND FAULT ISOLATION. Result was NFF.

### 2.3 OFV

Visual inspection showed that at the rod end both gates could be manually moved. This abnormal behavior points to the gearbox.

#### 2.3.1 Gearbox

After the Gearbox has been opened, it could be easily noticed that the **green** marked gear was decoupled from the **red** marked gear, which normally drives the green marked gear via the **yellow** one.



Picture 1 Gear Train

COPYRIGHT 2016, NORD MICRO GmbH & CO. GMBH (NM). THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF NM. YOU MAY NOT POSSESS,  
 USE, COPY, OR DISCLOSE THIS DOCUMENT OR ANY INFORMATION CONTAINED THEREIN FOR ANY PURPOSE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION,  
 TO DESIGN, MANUFACTURE OR REPAIR PARTS, OR OBTAIN ANY GOVERNMENT APPROVAL TO DO SO, WITHOUT NM'S  
 EXPRESS WRITTEN PERMISSION.

C0002	IR-19974-018	- 8 / 14 -
-------	--------------	------------

NM Form 518/1 2012/07

# 中華航空對 CI025 飛航事故調查意見回復附件 2

## Preliminary Shop Finding Report

Printout: 24.06.2016  
 Created:  
 Page 1 of 2 pages



<b>To/Attention</b>		<b>From</b>	
<i>Company</i>	<i>Name</i>	<i>First Name, Name</i>	
<b>CHINA AIRLINES LTD</b>	<b>Louis Chen</b>	<b>Yvonne Wicklein</b>	
<b>E&amp;M DIV CAL</b>	<i>Contact email</i>	<i>Business Unit</i>	<i>Position</i>
<b>C/O DHL GLOBAL FORWARDING GMBH</b>	<b>wys.chen@china-airlines.com</b>	<b>C2</b>	<b>Repair Administrator</b>
<b>GEB. 573 CARGO CITY SÜD TOR 32</b>	<i>Contact Fax</i>	<i>Phone</i>	<i>Fax</i>
<b>60549 FFH</b>	<b>00886-3398-7530</b>	<b>+49 6109 303 126</b>	<b>+49 6109 303 277</b>
<b>TAIPEI</b>		<i>E-Mail</i>	
<b>TAIWAN</b>		<b>Yvonne.Wicklein@nm.hsd.utc.com</b>	

<b>Subject</b>		<b>Part-Details (incoming configuration)</b>	
<i>Your P/O</i>	<i>A/C Type</i>	<i>Part Number</i>	
<b>P0170685</b>	<b>B737</b>	<b>7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH</b>	
<i>Our Registration Number</i>	<i>Our Work Order</i>	<i>Serial Number</i>	
<b>141301</b>	<b>2677787</b>	<b>0412090</b>	
<i>In-Date Unit</i>	<i>TSN</i>	<i>Manufactured on</i>	
<b>09.05.2016</b>	<b>46,298.70</b>	<b>28.06.2004</b>	
<i>Part</i>	<i>TSO</i>	<i>Cycles</i>	<i>Warranty expired</i>
<b>PRESSURE CONTROLLER</b>	<b>46,298.07</b>	<b>15563</b>	

Components	Received P/N	Received S/N	Shipped P/N	Shipped SN
PRESSURE CONTROLLER	7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH	0412090	7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH	0412090
Stecker J101	6332-20342-02	0407	6332-20342-02	
Mainboard	20094-13	0411854	20094-13	
Transducer	6210-16126-10	0432473	6210-16126-10	
Kabelbaum TX	21187-01	N/A	21187-01	
Bite C. Modul	21236-01	N/A	21236-01	

**Failure as reported from customer :**

**UNIT WAS REMOVED FROM B-18609 DUE TO IT WAS EXPERIENCED AIR TURN BACK DUE TO AUTO FAIL AND ALTN LIGHT ILLUMINATED ON THE P5 FORWARD OVERHEAD PANEL AND UNABLE TO KEEP CORRECT CABIN PRESSURE. PLEASE PROVIDE SHOP REPORT INCLUDING HISTORY DATA OF THE UNIT**

**Parts - Findings - Repair Information**

Part	Dash-No	Part SN
<b>PRESSURE CONTROLLER</b> <i>Visual Inspection</i> Normal wear and tear <i>Findings</i> functional incoming test required <i>Repair Information</i> functional test failed.	7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH	0412090
<i>Findings</i> NVM Data readout required		
<i>Repair Information</i> NVM readout done.		
<i>Findings</i> Copper-Tape to be renewed.		
<i>Findings</i> deformation		
<i>Findings</i> acceptance test following CMM required		

Part	Dash-No	Part SN
<b>Mainboard</b> <i>Visual Inspection</i> see above <i>Findings</i> Pad damaged/ missing	20094-13	0411854

## Preliminary Shop Finding Report

Printout: 24.06.2016

Created:

Page 2 of 2 pages

SO: 141301 WO: 2677787

---



*Additional Information*

---

Warranty : no

Thank you and best regards

Nord-Micro GmbH & Co. OHG  
Product Support

Note: This report is valid without sign. If there are any questions or comments about this report, please contact your contract administrator. Please find the contact details in the head of this report.

# 中華航空對 CI025 飛航事故調查意見回復附件 3

## Estimate of Cost

Dated 14.06.2016  
Page 1 of 2



**To/Attention**

**Company**  
CHINA AIRLINES LTD  
E&M DIV CAL  
C/O DHL GLOBAL FORWARDING GMBH  
GEB. 573 CARGO CITY SÜD TOR 32  
60549 FFH  
TAIPEI  
TAIWAN

**Name**  
Louis Chen  
**Contact email**  
wys.chen@china-airlines.com  
**Contact Fax**  
00886-3398-7530

**Subject**

**Your P/O**  
P0170685  
**Our Registration Number**  
141301  
**Our Work Order**  
2677787  
**In-Date Unit**  
09.05.2016

**A/C Type**  
B737  
**A/C Reg**  
B-18609  
**TSN**  
46,299  
**TSO**  
46,298

Nord-Micro is certified as follows: EASA, FAA, CAAC, CAAV

**From**

**First Name, Name**  
Yvonne Wicklein  
**Businessunit**  
C2  
**Position**  
Repair Administrator  
**Phone**  
+49 6109 303 126  
**Fax**  
+49 6109 303 277

**E-Mail**

Yvonne.Wicklein@nm.hsd.utc.com

**Part-Details (incoming configuration)**

**Part**  
PRESSURE CONTROLLER  
**Part Number**  
7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH  
**Serial Number**  
0412090  
**Manufactured on**  
28.06.2004  
**Warranty expired**

**Visual Inspection**

**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF Normal wear and tear  
**Sub** 20094-13 see above

**Findings**

**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF NVM Data readout required  
**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF functional incoming test required  
**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF acceptance test following CMM required  
**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF ETC readout  
**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF Copper-Tape to be renewed.  
**Sub** 20094-13 Pad damaged/ missing  
**Main** 7121-19971-01AC Mod. ABCDEF deformation

**Additional Information**

Nord Micro Worldwide Repair is pleased to provide the estimated quote to service the subject item.  
The validity of this offer commences on the day it was created and remains effective for three months.  
Due to necessary unforeseen repairs this quote may be revised.

**Wnrk**

7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH	scrapping	1.053,00
<b>Total (\$)</b>		<b>1.053,00</b>

**Parts**

**Each (\$)**      **Position (\$)**

**Total (\$)**      **0,00**

**Other Positions**

**Total**

## Estimate of Cost

Dated 14.06.2016  
Page 2 of 2



SO: 141301 WO: 2677787 P/N: 7121-19971-01AC Mod. ABCDEFGH S/N: 0412090

Total Costs (Estimated)	Material Costs (\$)	Labour Costs (\$)	Other Costs (\$)	Our Invoice Value is (\$)
	0,00	1.053,00	0,00	1.053,00

**THIS UNIT HAS BEEN PLACED ON HOLD PENDING YOUR APPROVAL OF THIS QUOTATION.**  
**Could you kindly send us your acceptance.**

**\*\*IMPORTANT! PLEASE READ CAREFULLY\*\*** Teardown & evaluation is USD 1.053,00 for which we will invoice should you decide not to continue with work. If no response is received within 30 days, unit will be returned 'As Is' and evaluation fee will be charged.

For information only: the spare price for this unit is USD 55.855,46. For quotation please contact 'commercial.spares@nm.hsd.utc.com' .

**Nord-Micro's Standard Terms & Conditions of Services applying to the herein shown scope can be viewed at:**  
[http://nord-micro.de/file/Terms%20and%20Conditions/Standard\\_Terms\\_and\\_Conditions\\_of\\_Services.pdf](http://nord-micro.de/file/Terms%20and%20Conditions/Standard_Terms_and_Conditions_of_Services.pdf)

In case of status change due to AOG request reasonable AOG handling costs will be added to the this quote.

Thank you and best regards  
Nord-Micro GmbH & Co. OHG  
Product Support

Christina Clausen  
Repair Administrator  
C2

Yvonne Wicklein  
Repair Administrator  
C2

	YES	NO
QUOTE ACCEPTED ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... PROCEED WITH REPAIR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUOTE DENIED	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RETURN "AS IS"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SCRAP LOCALLY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DATE	Signature	