

出國報告（出國類別：實習）

AS-365N 型機模擬機訓練出國報告

服務機關：內政部空中勤務總隊

姓名職稱：葉技正永健、徐約聘飛行員榮福

隗約聘飛行員有信、廖飛行員翊棋

派赴國家：馬來西亞

出國期間：113 年 08 月 25 日至 113 年 08 月 31 日

報告日期:113 年 11 月 22 日

摘要

本次訓練以 AS-365N 型機模擬機實施飛行緊急程序科目之複習，實際課程包含一天的地面學科(Refresher Ground Course)與 8 小時的飛行操作，包含飛行考試，內容有 AS-365N 型機之各系統講解、直升機性能 Class1、Class2、Class3 定義講解、多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)介紹及四天的飛行術科訓練，目的在於強化飛行機組員在面對各種飛行情境下的應變能力，並加強儀器飛行、緊急程序處置、多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)之熟悉度，以提升整體飛行安全。

飛行術科訓練課程中涵蓋了多項科目操作與緊急程序，其中特別針對引擎火警、單發動機失效、CAT B 操作、尾旋翼失效、嚴重調速器失效、不正常動作改出、自動旋轉落地……等科目進行訓練。飛行機組員藉由在模擬機中重複演練各種緊急狀況，熟悉在不同飛行階段中遭遇緊急情況之處置程序，並學習如何利用座艙資源與妥善處置飛行過程中遭遇的突發狀況，提升多組員間的協調能力。

專題討論則聚焦於儀器飛航，探討儀表失效的應變措施、如何避免在真天氣的情況下進入空間迷向，以及長時間在真天氣的狀況下飛行對飛行機組員造成的心理壓力，並強調正確閱讀航圖的重要性。飛行機組員藉由模擬不同儀表失效的應變過程，熟悉如何在能見度受限的情況下精確的掌控飛機。

上述訓練雖亦可在實體機上施行，但因訓練內容包含了大量的緊急程序處置，為避免操作不慎造成人員傷亡及飛機損傷的情形發生，再加上成本效益(油料、維護成本、人力成本……等)的考量，模擬機訓練確實可為飛行機組員提供安全、高效且靈活的學習環境。

目次

一、目的.....	2
二、訓練過程.....	3
2.1 第一天地面學科(Refresher GND course).....	4
2.2 模擬機飛行術科.....	5
2.2.1 第二天模擬機飛行術科.....	5
2.2.2 第三天模擬機飛行術科.....	6
2.2.3 第四天模擬機飛行術科.....	6
2.2.4 第五天模擬機飛行術科.....	7
2.3 問與答.....	7
2.4 儀器飛行專題討論.....	10
三、心得與建議事項.....	13
3.1 受訓心得.....	13
3.2 建議事項.....	13

一、 目的

本次訓練的主要目的在於提升飛行員的實際飛行技能與增加面對多樣的飛行情境與緊急情況時的應變能力及心理抗壓能力。

藉由反覆的模擬緊急情況，提升飛行機組員在引擎火警、單發動機失效、尾旋翼失效、嚴重調速器失效、自動選轉落地、不正常動作改出……等緊急情況下的反應速度，使其能在突發狀況下迅速且正確的判斷問題，並依緊急程序參閱手冊所頒定之程序進行相對應的處置，強化緊急程序的熟練度與反應速度，降低誤判風險。

透過模擬機的設定，讓飛行機組員在低能見度或真天氣的環境下進行操作，其中融入了各類儀表失效的情境，強化飛行機組員在面臨主要儀表失效下的情況下，能迅速依靠其它的輔助系統進行飛行並作出正確的判斷，提升儀器飛航操作之熟悉度與增強面對儀表失效的判斷力，確保飛行安全。

藉由多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)的學習，增加飛行機組員之間的有效溝通與合作能力，提高團隊合作效率，確保飛行機組員在每趟飛行中都能有效地做好任務分配和資訊共享，進而減少因溝通不良導致的人為疏失。

二、 訓練過程

本梯次 AS-365N 型機模擬機出國訓練的地點位於馬來西亞 AIRBUS SIMULATION CENTRE，訓練日期為 113 年 8 月 25 日至 113 年 8 月 31 日，其中 8 月 25 日以及 8 月 31 日為移動日，實際課程包含第一天的地面學科(Refresher Ground Course)，內容有 AS-365N 型機之各系統講解、直升機性能 Class1、Class2、Class3 定義講解、多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)介紹及四天的飛行術科訓練(含鑑測)，飛行術科訓練包含 8 小時正駕駛(PF：Pilot Flying)與 8 小時副駕駛(PM：Pilot Monitoring)，以及飛行術科前後各約 30 分鐘的地面學科提示及講解，課程時段如表 2-1。

TODAY	Monday, August 26, 2024	Tuesday, August 27	Wednesday, August 28	Thursday, August 29	Friday, August 30
All-day					
8:00 AM					
9:00 AM	09:00 16:00 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET Ground Course + Fong				
10:00 AM					10:15 12:15 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 2
11:00 AM					
12:00 PM					
1:00 PM		13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 2	13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 2	13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 2	12:30 14:30 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 2
2:00 PM					
3:00 PM					14:45 16:45 AS365 REFRESH NASC Denis Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 2 - Skill test
4:00 PM		15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 2	15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 2	15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 2	
5:00 PM					
6:00 PM		17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 2	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 2	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 2	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Denis Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 2 - Skill test
7:00 PM					
8:00 PM		20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 2	20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 2	20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 2	
9:00 PM					
HIDE NIGHT HOURS					

表 2-1：受訓課表

2.1 第一天地面學科(Refresher GND course)

地面學科由 Ronnie 教官負責授課，主要重點在於：AS-365 N3 型機的各系統講解；直升機性能級別 Performance Class 1/2/3 講解(如圖 2-1)；B 類起飛和落地前簡報以及起降程序；多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination) (如圖 2-2)，多組員合作為飛行安全的關鍵，其中涵蓋了多組員環境中的分工合作、溝通技巧等，使飛行機組員在高壓的環境下依然能做出正確的判斷；緊急狀況之判別與處置，利用緊急狀況處置之原則「FICTD」來協助飛行機組員判斷緊急狀況，FICTD 分別代表 Fly(飛行)、Identify(識別)、Confirm(確認)、Treat(處置)和 Decide(決策)，利用此原則基本上可處理任何的緊急情況。

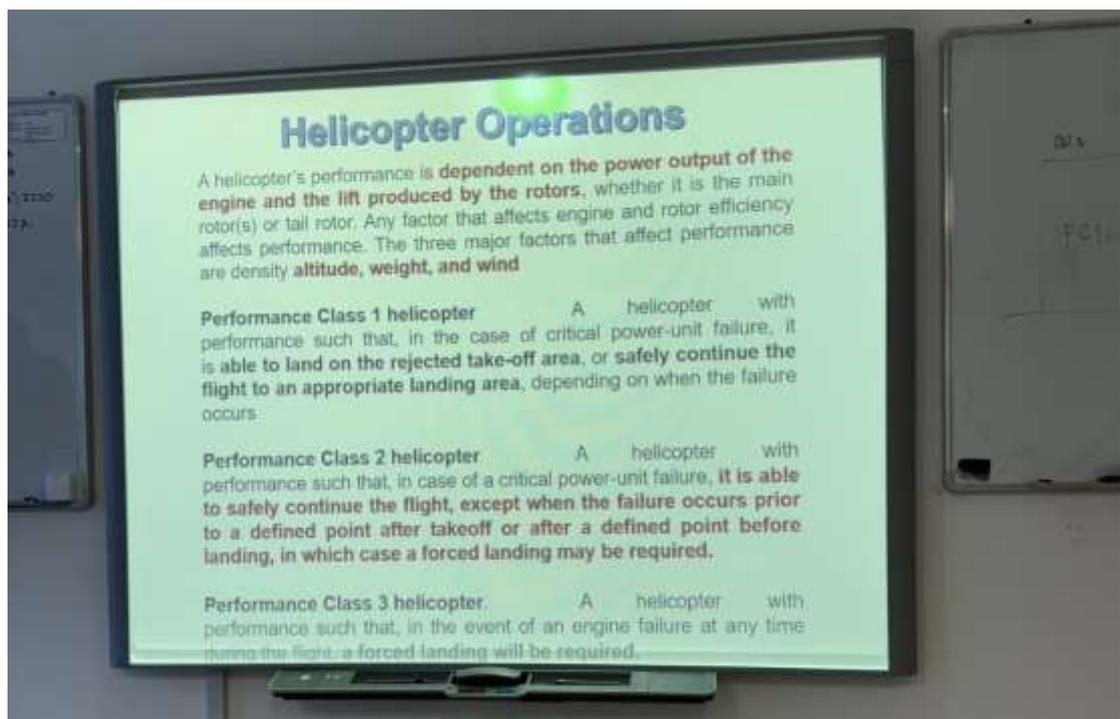


圖 2-1：直升機性能級別 Performance Class 1/2/3 定義

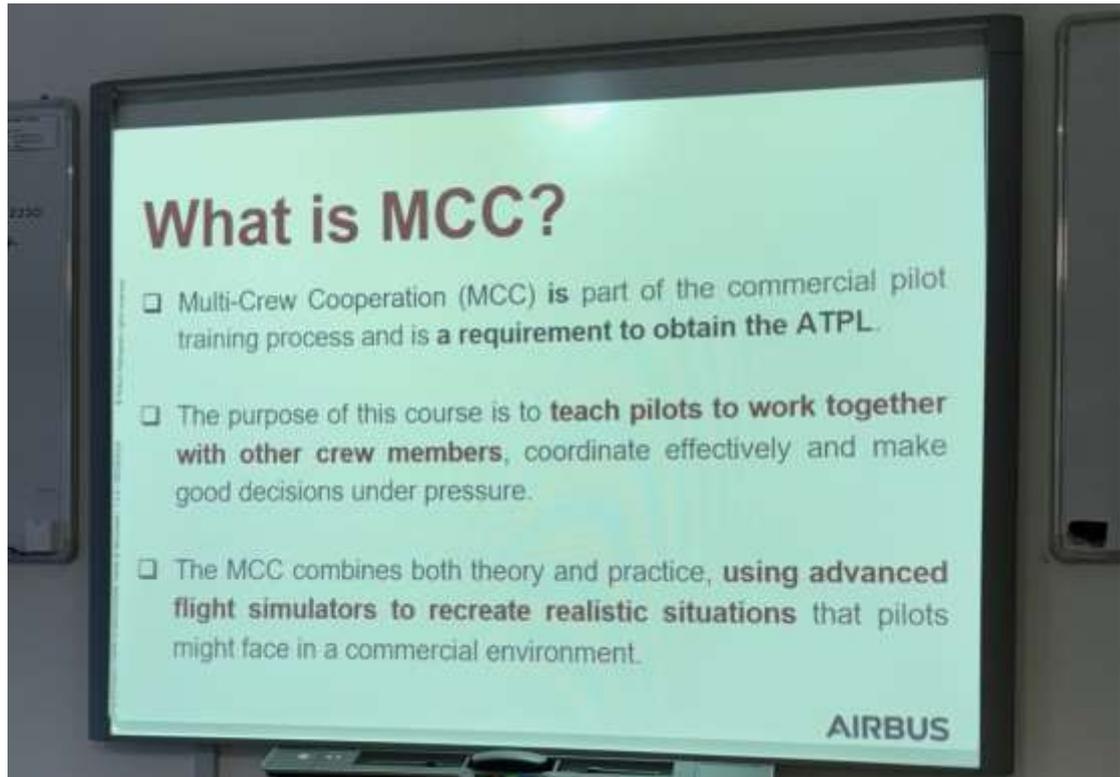


圖 2-2：多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)說明

2.2 模擬機飛行術科

訓練期程的第二天至第五天模擬機飛行術科，其中包含每人 8 小時的模擬機飛行訓練(含鑑測)，以及飛行術科前後各約 30 分鐘的地面學科提示及歸詢，人員分為兩組，各自由 Ronnie 與 Fong 教官帶飛，人員分組為徐約聘飛行員榮福搭配廖飛行員翊棋、隗約聘飛行員有信搭配葉技正永健，模擬機課表如表 2-1 所示。

2.2.1 第二天模擬機術科

今日執行進度：緊急程序處置(白晝)，操作過程由模擬機教官 Ronnie 設定各種緊急程序，由學員進行操作，依序為航線飛行、DP(Defined Point)前單發動機失效處置、DP(Defined Point)後單發動機失效處置、1 具發動機火警處置、貨物艙火警處置、2 具發電機失效處置等程序及自動旋轉處置程序；今日主要練習重點在於讓參訓學員熟悉模擬機的操縱量，因參訓學員已將近一年沒有接觸模擬機，在

操縱上不免會感到陌生。訓練結束後由教官進行歸詢，講解操作上需要改進的部份，使學員能夠修正自身的操作盲點。

2.2.2 第三天模擬機術科

今日執行進度：緊急程序處置(白晝)，訓練過程中由模擬機教官 Ronnie 在各個飛行階段中設定不同的緊急狀況，今日操作的科目有：DP(Defined Point)前單發動機失效處置、DP(Defined Point)後單發動機失效處置、1 具發動機火警處置、1 具發動機嚴重 GOV 失效、2 具發動機火警處置、HYD.LEV、SERVO 燈亮處置、MGB.P 燈亮、2 具引擎 GOV 嚴重失效、Helipad 及高架平台 TDP(Takeoff Defined Point)、LDP(Landing Defined Point)前後單發動機失效處置及自動旋轉處置等程序；今日訓練重點在於嚴重 GOV 失效時一人操作以及兩人匹配的練習，透過反覆的操作使學員在遇到真實嚴重 GOV 失效時不會慌了手腳，以及 Helipad 和高架平台 TDP(Takeoff Defined Point)、LDP(Landing Defined Point)前後單發動機失效處置，確保學員能夠確實掌握在 TDP(Takeoff Defined Point)、LDP(Landing Defined Point)前後單發動機失效時飛機該有的姿態及相對位置。

2.2.3 第四天模擬機術科

今日執行進度：儀器飛航及緊急程序處置(白晝)，由馬賽機場 31R 跑道儀器起飛，航路中另由模擬機教官 Ronnie 設定各程序依序為攔截、循跡、待命、不正常動作改出、1 具發動機火警處置、1 具引擎 GOV 嚴重失效處置、IMC 自動旋轉落地等程序；訓練主旨在於強化學員在繁雜的儀器進場程序中能冷靜且正確的處置緊急狀況以及在真天氣的情況下掌握自動旋轉落地的技巧，以期不幸遇到需要在 IMC 天氣狀況座自動旋轉落地時也能安全地將直升機降落，將人員與直升機的損傷降到最小。

2.2.4 第五天模擬機術科

今日執行進度：HELIPAD、落艦、海上滯空吊掛及緊急程序處置(夜間)、完訓鑑測，模擬機設定情境如下：馬賽機場起飛，前往外海吊掛人員後，執行落艦卸載人員，船艦起飛運載人員至醫院 HELIPAD 落地，隨後起飛返回馬賽機場；情境過程中由模擬機教官 Ronnie 依狀況設定各緊急程序 DP(Defined Point)前單發動機失效處置、DP(Defined Point)後單發動機失效處置、尾旋翼失效或卡滯處置、1 具發動機火警處置、1 具引擎 GOV 嚴重失效及 2 具氣壓高度表無顯示等緊急狀況；訓練結束後實施完訓鑑測，鑑測結果全員通過檢定。

2.3 問與答合集

Q1：

直升機 Class 1、Class 2、Class 3 與 CAT A、CAT B、CAT C 的關係為何？

Ans：

Performance Class 為直升機的性能等級，是以發動機的輸出功率和旋翼產生的升力來做區分，共可分為三個等級，其中主要影響直升機性能的三個因素為：密度高度、重量、風。

Class 1：當直升機發生單發動機失效的狀況時，仍可以返回起飛地點或著是安全的繼續飛行至適當的落地點落地。

Class 2：當直升機發生單發動機失效的狀況時，仍可以安全的繼續飛行，除非單發動機失效的情況是發生在 TDP(Takeoff Defined Point)前或 LDP(Landing Defined Point)後，若單發動機失效發生在 TDP(Takeoff Defined Point)前或 LDP(Landing Defined Point)後，則有可能需要迫降。

Class 3：無論在任何飛行階段發生發動機失效的狀況，皆需要執行迫降

CAT A (A 類操作)、CAT B (B 類操作)、CAT C (C 類操作)指的則是直升機的操作類別，主要是利用其性能和發生緊急情況時的應對能力來做區分，各操作類別的定義如下：

CAT A (A 類操作)

在單發動機失效的情況下，能夠安全返回或繼續飛行。性能等級為 Class 1 的直升機適用於 CAT A 的操作標準，在單發動機失效時仍能保障飛行安全。

CAT B (B 類操作)

單發動機失效時直升機可能無法維持飛行高度，需考慮合適的迫降地點。性能等級為 Class 2 的直升機則適用於 CAT B 的操作標準，因性能等級 Class 2 的直升機無法保障在 TDP(Takeoff Defined Point)前或 LDP(Landing Defined Point)後發生單發動機失效時的飛行安全，可能需要迫降。

CAT C(C 類操作)

通常用於配備單發動機的直升機，當發動機失效時無法保持安全的飛行，操作風險極高。性能等級為 Class 3 的直升機適用於 CAT C 的操作標準，出現發動機失效的狀況時需要進行迫降。

Q2：

多組員合作訓練 (Multi-Crew Coordination)與座艙資源管理(Crew Resource Management)兩者之間的關係是否相互影響？

Ans：

多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)和座艙資源管理(Crew Resource Management)兩者為相輔相成的關係，多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)涵蓋了多組員環境中的分工合作、溝通技巧等，大大的增加了飛行機組員間的有效溝通以及團隊合作的效率；座艙資源管理(Crew Resource Management)的範疇則更為廣泛，除了溝通技巧以外還包含了：狀況警覺 (Situation Awareness)、領導與服從、壓力管理與決策，以上雖與飛行技術無

關，但卻能夠在飛行任務中創造彼此信任的氛圍、提高風險識別的能力以及更有效率的溝通。確實落實多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)和座艙資源管理(Crew Resource Management)亦可謂是提升飛行安全和任務成功率的關鍵。

Q3：

狀況警覺(Situation Awareness)包含了哪些項目？

Ans：

狀況警覺(Situation Awareness)指的是飛行員對當前飛行環境和狀態的理解，包含飛機位置、飛行速度、高度、飛行計劃、周圍環境狀況、天氣條件以及機上系統的運作狀態。狀況警覺的不足是許多飛行事故的原因之一，因此在飛行訓練和座艙資源管理(Crew Resource Management)中，提升狀況警覺是重點之一。

Q4：

FICTD 模組該如何應用於緊急程序？

Ans：

FICTD 模組是一個系統化的緊急程序處置流程，目的為讓飛行員在高壓情境下，仍能冷靜、有條理的進行緊急狀況的處置。飛行員可參考各個字母所代表的意思並依序使用

Fly：優先保持飛機的飛行姿態穩定，避免失控。

Identify：判斷緊急狀況。

Confirm：與機組員合作，確認緊急狀況無誤，降低誤判的可能性。

Treat：依據緊急程序開始進行相對應的處置。

Decide：綜合現有狀況，評估是否繼續任務或返航。

2.4 儀器飛行專題討論

因總隊任務屬性的關係，只要有需求，飛行員們依然要在低能見度和惡劣天氣下執行勤務，若完全失去了目視參考，則須仰賴儀器飛行才能安全的在真天氣的情況下返回機場，因此在儀器飛行中，飛行員需具備的精確的航圖解讀能力，因為所有的航路、航點、進場程序、迷失進場程序等，都需依賴航圖提供的資料來進行定位和操作。航圖中提供的各種資訊，如高度限制、航向、距離和無線電頻率，均是飛行員維持正確飛行路徑、確保飛機與障礙物間安全距離的依據。

除了航圖解讀的能力外，本組也就以下幾點進行討論：

(1) 真天氣飛行時遇到緊急狀況該如何透過多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)進行狀況處置

多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)在儀器飛行中尤為重要，尤其在遭遇緊急狀況時，能有效提高狀況處置的效率和準確性，舉例說明：

在真天氣飛行的狀況下突然發生雙引擎失效，機組員以多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)為核心進行緊急程序處置

i. 座艙角色分工與責任明確化

PF(Pilot Flying)：專注於保持姿態穩定，持續監控飛行姿態，避免直升機進入不可控的狀態；宣告雙發動機失效，準備執行自動旋轉落地，將空速控制在最佳下滑速度(AS-365N 型機為 $V_y 75$ 哩)。

PM(Pilot Monitoring)：負責檢查飛機系統，協助判斷問題來源，根據緊急程序快速參閱手冊自動旋轉落地章節執行處置程序，並報讀高度、速度、旋翼轉速等資訊供 PF 參考，與航管保持通聯。

共同尋找最安全的迫降地點，完成迫降並且撤離。

ii. 有效溝通與資訊共享

緊急情況發生時，須透過簡潔清晰的話語進行溝通，確認緊急程序中的每個步驟皆已完成，並在分工過程中時時共享重要資訊，如儀表讀數變化或系統警告燈訊息，避免資訊遺漏。

iii. 遵循 FICTD 原則

FICTD 原則能幫助機組員在高壓的情況下壓力下有條理的進行狀況處置，避免疏漏

Fly：PF(Pilot Flying)確保飛機穩定，避免姿態失控。

Identify：PM(Pilot Monitoring)協助判斷系統失效或儀表異常的原因。

Confirm：機組確認問題來源，避免誤判。

Treat：根據程序手冊執行應對步驟。

Decide：決定是否返航或繼續任務。

iv. 減少心理壓力

在真天氣狀況下飛行遭遇緊急狀況時，透過多組員合作的概念，將工作分工給每位機組員，避免 1 人單獨承擔造成壓力累積；另外，建立開放的溝通氛圍，讓機組員能夠放心的提出疑問或建議，以提升應變效率。

(2)儀表失效的應變措施

當儀表失效時，處理方式如下：

- i. 飛行穩定：保持飛行姿態不變，避免進一步的動作。
- ii. 判斷失效儀表：透過交叉檢查，判斷出失效儀表。
- iii. 參考備用儀表：例如磁羅盤、機載 GPS 或手持式 GPS 來替代失效的儀表。
- iv. 與地面聯繫：若儀表失效嚴重且影響飛行控制，應及時與航管聯繫，報告故障情況並尋求協助。

(3)如何避免在真天氣的情況下進入空間迷向

空間迷向主要源自低能見度或無目視參考下，飛行員的內耳平衡感受出現偏差，導致錯誤的姿態判斷。避免空間迷向的方法包括：

- i. 相信儀表：在真天氣的情況下，務必相信儀表提供的資訊，尤其是姿態儀和航向指示器。
- ii. 保持專注：避免過度依賴個人感覺，定期檢查儀表，隨時確認飛行姿態。
- iii. 適當的分工與多組員合作：多組員時，可以讓另一位飛行員協助監控姿態，防止單人操作發生空間迷向的情形。

(4)長時間在真天氣的情況下飛行對飛行機組員造成的心理壓力

長時間在真天氣條件下的飛行，飛行員會面臨以下心理壓力：

- i. 持續的專注力要求：飛行員需要長時間監控儀表資訊，造成精神疲勞。
- ii. 焦慮和孤立感：在真天氣中無法目視外界參考，可能造成飛行員心理上的焦慮，若組員間缺乏溝通使座艙內過度靜默，可能會再衍伸出孤立感。

(5)儀器飛行時遇到航圖或導航資訊不明確時該如何處置

若飛行過程中遇到航圖資訊不明確或對導航資訊存疑，可依以下步驟處置：

- i. 保持飛行狀態穩定：確保飛機保持穩定的高度和航向。
- ii. 再次確認航圖資訊：仔細核對當前高度、航向和距離等，並參照其他可用航圖資訊或備用航路。
- iii. 使用多元導航方式：如果情況允許，使用其它導航設備(如 GPS 或地面助航台)來確認位置和方向。
- iv. 與 ATC 聯繫：若資訊不確定且可能影響飛行路徑，應向 ATC 報告情況，尋求替代的導航建議或指示。

三、心得與建議事項

3.1 受訓心得

首先，感謝總隊提供本次模擬機訓練的機會，此次模擬機地面課程講解了各系統的運作原理，並介紹了直升機性能分類（Class 1、Class 2、Class 3）以及多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)，讓我們更清楚的理解各系統的工作邏輯以及與飛行安全的關聯性；術科方面，模擬機的設定和畫面精確的模擬了真實的飛行場景，尤其是在緊急狀況方面，例如尾旋翼失效、發動機失效、發動機火警……等，模擬機能夠真實的呈現這些狀況，雖然少了真實飛行中的震動感和氣流變化，但模擬機仍然讓我們充分體驗到操作中出現緊急情況的緊張感以及時間壓力。

另外透過本次訓練重點科目-多組員合作訓練(Multi-Crew Coordination)的講解，使本組學員深刻體會到飛行不單單是一桿兩舵，影響飛行安全的不只是飛行技巧，團隊合作、狀況警覺和溝通技巧對飛行安全的影響也是相當巨大，飛行的操作技術以及團隊合作是缺一不可的。

期望未來能有更多進階的訓練機會，讓空勤總隊的飛行員不斷的強化核心職能，為未來的飛行任務打下更堅實的基礎。

3.2 建議事項

有鑑於在實體機上實施複合式的緊急情況處置訓練成本較高且風險係數也大，稍有不慎即有可能發生機毀人亡的情事，建請總隊協調模擬機訓練中心在往後的模擬機訓練中，強化複合式的緊急情況，視學員能力加強訓練次數及操作難度，讓學員熟悉如何在高壓環境中應對多重挑戰。原因如下：

(1) 提升應對能力

真實飛行中，緊急情況往往不是單一事件，複合式緊急情況訓練可以讓學員在高壓下迅速適應多重挑戰，透過反覆演練，使學員熟悉在多重壓力下如何優先處理最關鍵的問題，避免錯誤擴大。

(2)強化多組員合作(Multi-Crew Coordination)技巧

在處理複合式緊急情況時，僅透過單人操作往往難以應對，多組員合作(Multi-Crew Coordination)才是成功處置緊急情況的關鍵，透過反覆的模擬，無形中提升學員在緊張環境中分工合作以及提升資訊共享的能力。

(3)改善心理抗壓能力

複合式緊急情況將帶來更大的心理壓力，學員能透過模擬訓練，學習如何在極端條件下保持冷靜，並有效管理情緒，進而提升心理抗壓能力。

(4)提高決策品質與效率

透過多次模擬演練，學員能加快問題分析速度，並提升判斷能力，確保在有限時間內進行最佳處置，減少事故風險。

以上原因可幫助學員更全面的掌握緊急程序，增強個人技術與團隊合作的能力，並在未來面對多變且複雜的飛行情境時，能更加自信且高效的完成任務。

附錄 學員完訓合影

