

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：宋飛行員得明、陳飛行員信雄

賴飛行員彥廷、邱飛行員群之

派赴國家：馬來西亞

出國期間：113 年 9 月 22 日至 113 年 9 月 28 日

報告日期：113 年 11 月 21 日

摘要

AS-365N 型直升機模擬機訓練為年度例行訓練，旨在磨練飛行員面對狀況時能夠即時並有效處理各項緊急程序，訓練內容區分：

- 一、正常及緊急程序：航線起降正常操作程序、雙發動機、單發動機異常狀況操作程序、重飛程序、引擎系統故障緊急操作程序與直升機操作限制、自動駕駛失效、尾旋翼失效、引擎調速器失效、電器系統失效、液壓失效、引擎、傳動箱滑油壓力、溫度異常狀況處置及夜間緊急程序處置。
- 二、海上搜救程序：海上搜索程序、海上船舶吊掛程序、緊急操作程序。
- 三、儀器飛行：正常儀器飛程序、儀器航路、進場、精確及非精確進場、儀器導航至目的地、備用機場、迷失進場程序、低雲、低能見度天氣儀器飛行、不正常姿態改正、部分儀表失效處置及緊急操作程序。
- 四、多組員合作訓練 (Multi- Crew cooperation MCC)：座艙任務提示、計畫提示、工作賦予、預判緊急況程序…等。

模擬機訓練主在代替實體機操作各項緊急處置，除熟習緊急科目程序，增進飛航人員肌肉記憶，更可避免因實體機操作失慎，造成不可挽回的重大裝備損失。

大綱

壹、目的.....	1
貳、受訓過程.....	2
參、專題研討.....	9
肆、心得.....	13
伍、建議事項.....	14

壹、目的

AS365N1/N2/N3 型直昇機雖已針對各項緊急操作程序進行訓練，但部分高風險的緊急程序在實際操作中稍有不慎，可能會超出飛機的操作限制，甚至造成設備損壞或人員傷亡。為此，總隊規劃飛行人員前往馬來西亞空中巴士直升機公司模擬機訓練中心，接受 AS365N 型直昇機模擬訓練。本次訓練旨在透過高度擬真的模擬環境，讓飛行員反覆練習操作，熟記緊急程序的每個步驟與要領，同時強化組員間的溝通與協作，提升多組員合作訓練(Multi-Crew Cooperation, MCC)能力，達成零飛安、零事故的訓練目標。

模擬機訓練內容涵蓋從基礎飛行操作到高難度緊急狀況的應對，包括緊急程序、搜索與吊掛程序、儀器操作程序以及夜間飛行等。飛行員可在無風險的環境中多次練習高風險科目，從而強化應變能力與操作熟練度。此訓練不僅能減少實體訓練中的風險，還能全面提升飛行員在面對突發狀況時的判斷與應對能力。透過這次模擬訓練，飛行員將能在未來任務中更加迅速應變，全面提升飛行技能與應變能力，確保飛行安全。

貳、受訓過程

一、人員編組(區分二組)：

(一)第一組(A組)：

- 1.教官：FONG
- 2.學員：宋飛行員得明、邱飛行員群之
- 3.鑑測官：DENIS
- 4.翻譯老師：JOHN

(二)第二組(B組)：

- 1.教官：RONNIE
- 2.學員：陳飛行員信雄、賴飛行員彥廷
- 3.鑑測官：FRANCK
- 4.翻譯老師：楊成耀

(三)報告編撰

- 1.主編：飛行員賴彥廷
- 2.協編：飛行員邱群之
- 3.初審：飛行員陳信雄
- 4.校對：飛行員宋得明

二、訓練日誌：

日期	時間	授課摘要與課後研討	
09/22 (日)	0845 1600	CHINA AIRLINES FROM TAIPEI TO KUALA LUMPUR	由空巴公司派車接送至 MERIDIEN(新世界)飯店入住休息
09/23 (一)	0800 1700	<p>一、授課教官：Ronnie</p> <p>二、課程要點：</p> <p>上午：本次課程著重於 AS-365 N3 型直升機的動力系統介紹及講解。AS-365 N3 型直升機使用的引擎為 Turboméca Arriel 2C 渦輪軸引擎，課程針對引擎的諸元及附件進行詳細解說。為了方便維護並降低成本，該引擎採用了模組化設計。此外，還將介紹發動機的監控機制及運作原理，使學員能夠在發動機運轉過程中，若出現超溫、超壓等異常情況，能夠第一時間發現問題，並迅速做出正確的判斷與處置。</p> <p>下午：課程針對緊急狀況的處置原則進行說明，處置程序的口訣為 FICTD。FICTD 方法能有效處理各種緊急或不正常的狀況，適用於各種機型。在訓練中，除了讓學員了解 FICTD 的基本意涵外，更重要的是讓大家掌握程序的正確順序。FICTD 代表五個步驟：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fly（保持穩定安全的飛行） ● Identify（辨識所遭遇的風險） ● Confirm（確認所遭遇的風險） ● Treatment（處置程序） ● Decision（決定後續的處置步驟） <p>運用 FICTD 方法能夠落實座艙資源管理（Cockpit Resource Management），幫助飛行員熟悉各種緊急狀況的處置流程，並快速進行正副駕駛間的雙向溝通，有效排除緊急與異常狀況，從而提升飛行安全。此外，學員需熟悉手冊中常見的故障代碼，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● FLOUT：火警、發動機失效 ● OVSP：旋翼超轉速 	

		<ul style="list-style-type: none"> ● THROT：燃油手柄未置中 ● EQUIL：此情況較為少見，指兩邊引擎的馬力不匹配，需注意非為 GOV 失效。 ● Ronnie 教官建議，學員應該背誦這些故障代碼，這樣在發生相應狀況時，才能進行妥善的處置。
09/24 (二)	0800 1800	<p>■課程內容：</p> <p>一、在正常航線飛行時遭遇緊急狀況的處置，包括但不限於以下情況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TDP 前後引擎故障 ● LDP 前後引擎故障 ● 引擎滑油溫度過高 ● 引擎金屬屑警告燈亮 ● 引擎滑油壓力過低警告燈亮 ● 引擎火警 ● 尾旋翼失效 ● 自動旋轉迫降 ● 飛行中航電系統故障排除，包括單發電機、雙發電機故障 ● 自動駕駛 AP (Auto-Pilot) 失效 ● 電瓶過熱 <p>以上各項緊急狀況均需依照標準操作程序及 FICTD 方法迅速處置，確保飛行安全。</p> <p>二、在術科提示及歸詢過程中，教官提醒學員如何判斷尾旋翼失效與方向舵卡死的徵兆。當尾旋翼失效時，飛機會產生向左的偏航，並且針球偏右，此時需以較快的速度進場，才能保持機身縱軸的正直；如果是尾旋翼舵卡死，飛機則不會有明顯的左右偏航，針球會略微偏左。在進場落地速度的判斷上，可以通過調整集體桿使針球居中。當針球居中時，若扭力值讀數高於滯空扭力值，則可使用較低的速度進場；相反地，若扭力值讀數低於滯空扭力值，則需要以較快的速度進場。然而，與尾旋翼失效情況下的明顯偏移不同，尾旋翼舵卡死時的偏移較小，因此進場速度應根據針球指示</p>

		<p>情況來調整。無論是哪種情況，進場的最低速度皆不應低於 60 海浬。</p> <p>三、在進階操作方面，若在起飛後發現警告燈亮起、警告音或機身姿態異常，首先機長應穩定保持 Vy（最佳爬升速度），並釋放起落架，然後進行三邊加速至 100 海浬。在此過程中，需識別並觀察徵候，特別是針球位置，並透過調整集體桿來使針球居中。當針球居中時，若扭力值讀數高於滯空扭力值，則應使用較低的速度進場；反之，若扭力值讀數低於滯空扭力值，則可使用較快的速度進場。因此，需要延長三邊，並確保最後進入五邊時有充足的時間餘裕。在進入五邊後，保持高度 500 呎，利用迴旋桿指引航向，參考跑道的精確進場路徑指示燈（Precision Approach Path Indicator, PAPI），並使用集體桿保持在兩白兩紅的下滑道上。在最後 100 呎時，確保空速不低於 60 海浬，持續進場並安全落地。</p> <p>■課後研討與結論：</p> <p>一、尾旋翼失效：高度 100 呎後開始減速，須注意減速後會造成機首向左偏離，減桿將機首回正，最後快要落地時秉持不正不落，若還不夠正直抵一點機頭使之保持跑道方向之原則實施滾行著陸，Ronnie 教官有分享案例在美國海巡隊直升機尾旋翼失效進場空速是 100 浬，取決於機組員對姿態的掌握是否習慣這麼快的速度進場，機首不正不落為大原則。</p> <p>二、尾旋翼(右)舵卡死：高度 100 呎後開始減速，可以實現 0 空速落地(右舵配置)，取決於對飛機姿態的掌握，因集體桿的行程相對較多，需特別注意落地後和緩減桿，速度低於 38 浬使用煞車，若猛然減桿會造成機首非預期偏，轉不可不慎之。</p>
09/25 (三)	0800 1800	<p>■課程內容：</p> <p>主要內容為-航線起降、FAU 故障碼 FLOUT 空中重啟、閉塞區場地偵查要領操作、直升機坪上雙發動機及單發動機失效程序、直升機坪起飛 TDP 之前與 TDP 之後 OEI 的處置、重飛程序、引擎系統故障、尾旋翼失效、引擎調速器故障：單人&雙人處置。</p> <p>GOV 緊急程序中，第一個程序是選擇適合當下的 OEI 止檔，共有 30 秒(發動機系統預設)、2 分鐘及連續馬力三種模式可以選擇。當發生 GOV 失效時</p>

		<p>發動機會自動將止檔預設在 30 秒(OEI HIGH),其原因為假設故障的發動機是因為效能低落,而產生 GOV 警告燈亮,此時考量安全,引擎系統會讓良好的發動機預設進入 30 秒(OEI HIGH),接著駕駛員再依照當下的馬力需要,去選擇需要的 OEI 止檔模式。</p>
		<p>■課後研討與結論：</p> <p>一、教官指出,GOV 失效時,我們需要調整失效引擎的 GOV,以使正常引擎的 GOV 輸出扭力在 5%,此舉並不是為了預防熄火,而是當調速器故障時,若其故障引擎的輸出數值卡在較高位置,而另外一具正常引擎 GOV 未能保持在較低位置(例如 5%),此時兩具引擎的綜合輸出值可能較高,後續很有可能在不預期的減低集體桿時,發生 NR 超轉速。</p> <p>另在使用紅燈亮起(故障的)油門手柄時,引擎之調速器限制在扭力 60%係因 OEI 的限制為扭力 63%,為了操作及讀取方便故而取 60%為限制門檻為佳。</p> <p>二、在 GOV 失效的單人操作中,提到在三邊時,降低壞掉發動機約 5%的 NG,進入五邊時增加壞掉發動機約 5%的 NG 並將 30 秒(OEI HIGH)開啟,另外需特別注意飛行員在落地後習慣一次減桿到底,此舉易造成故障引擎超過其自由渦輪轉速限制,故預防的重點應將故障發動機緊急油門桿放至防止熄火卡槽,以防止旋翼超轉速,落地後再緩慢減桿。</p>
<p>09/26 (四)</p>	<p>0800 1800</p>	<p>■課程內容：</p> <p>在儀器飛行時遭遇緊急狀況處置：法國馬賽機場儀器離到場與進場程序。低雲、低能見度天氣儀器飛行模式：標準儀器離場 SID、基本儀器飛行、轉彎、上升及下降、不正常姿態改正、Auto-Pilot 失效、OEI 進場、IMC 自動旋轉、誤失進場、儀器進場穿降。儀器天氣雙發動機失效自轉重新啟動發動機,對於在儀器的狀態下,必須在雲中同時控制旋翼轉速、針球、飛機姿態及空速,讓自己在雲中保持穩定姿態,難度非常高,自動旋轉重點在於保持良好的下滑道及旋翼轉速,在下滑階段需使用集體桿將旋翼轉速保持在綠線範圍,亦須配合落地區的距離調整空速。</p> <p>■課後研討與結論：</p> <p>一、儀器離場與進場程序：需熟練儀器進場程序,特別是在低雲、低能見度條</p>

		<p>件下，養成嚴格按照標準儀器離場程序（SID）執行，確保航路高度與航向準確。</p> <p>二、基本飛行與操作：始終保持正確的姿態控制，包括穩定的上升、下降和轉彎並遵循儀表數據，確保飛行方向與高度的精確性。</p> <p>三、不正常姿態改正：當飛機姿態偏離正常範圍時，立即進行姿態修正。儘快識別不正常情況並採取適當的改正措施，避免進一步偏離。</p> <p>四、當自動駕駛系統失效時：熟悉手動操控程序，保持穩定飛行。檢查相關系統，必要時重新啟動。</p> <p>五、在儀器飛行的緊急狀況中，確保良好的資源管理（CRM），正副駕駛必須分工明確才能發揮互補功效。</p>
<p>09/27 (五)</p>	<p>0800 1800</p>	<p>■課程內容：模擬機術科檢定</p> <p>一、由訓練主任教官 Denis 及模擬中心主任 Franck 進行測考，考試前學員還有各一批架次做複習。</p> <p>二、考試課目：IMC 不正常動作改出、手動改變高度、速度與航向，真天氣的操作、以手動方式執行 ILS 攔截到進場雲底約 300 尺、起飛 OEI Before TDP 及起飛 OEI After TDP、尾旋翼失效及舵卡死處置、飛行中火警處置、雙發動機失效自轉全落地、其他系統失效如電力系、液壓系等失效處置。</p> <p>■課後研討與結論：</p> <p>一、複習內容聚焦於常見及高風險的緊急情境，強調應變能力與標準程序執行的正確性。</p> <p>二、IMC（儀器氣象條件）不正常動作改出：主要在考驗學員在儀器條件下能否迅速發現狀況並執行不正常姿態的改出。</p> <p>三、ILS 攔截與進場：測試學員在儀器進場程序中的手動操作與重飛決策能力。</p> <p>四、在 OEI（單發動機失效）處置：包含 TDP（決定點）前後的發動機失效處置，考驗學員在起(降)階段的快速應變能力。</p> <p>五、測考課目內容全面，涵蓋儀器飛行與緊急狀況處置的核心能力。針對各種高風險情境進行實操測試，有效驗證學員的應變能力與操作熟練度。</p> <p>■結語：此次測考系全面檢驗了學員的飛行技能與緊急應變能力，培養了學員</p>

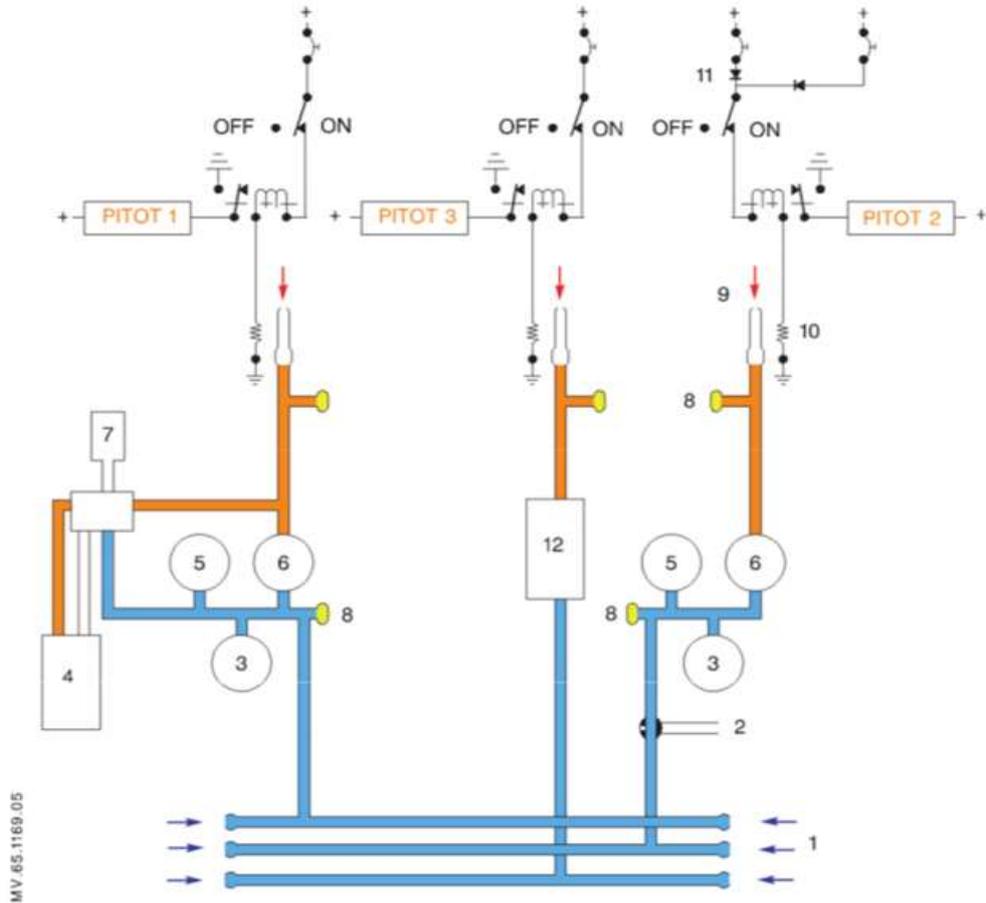
		在模擬機訓練中的飛行安全觀念。同時，透過細緻的標準程序訓練，為未來實際飛行任務奠定了堅實的基礎。	
09/28 (六)	0915 2000	MALAYSIA AIRLINES FROM KUALA LUMPUR TO TAIPEI	落地後各自搭車返家並實施安全回報。

三、出國前組員所搜集問題之解答：

(一) 請問 BARAN 1 是副駕駛 BARAN 2 是正駕駛，各自對應 PITOT 1 及 PITOT 2 的大氣數據，那 PITOT 3 的功能為何?與 BARAN 之間如何運作?

1. BARAN 即為系統提供大氣數據(動壓和靜壓值)給飛行儀錶：高度錶、升降速率錶、空速錶及其他相關系統如：起落架警示燈（當空速低於 55 浬時，提示起落架尚為收起狀態）及自動駕駛(AP)系統等。
2. 自我監控的飛行數據來自 2 組動靜壓設備，並由 BARAN 1+2(常態位置)數據之間來做比較，由 BARAN1(PITOT 1)進行飛行而 BARAN2 (PITOT 2)作為監視與備援系統。
3. PITOT 3 的作用：PITOT 3 則是獨立於敵我識別器專屬使用，並透過二級雷達回報各飛航管理單位相關飛行數據。
4. 有關係統的運作方式，如圖 1：AS365N3 型機動壓管與各項飛行數據之關係圖

2.2 配備飛行指揮耦合器 (CDV 155) 的飛機



MV 65.1169.05

- | | |
|------------|----------------|
| 1. 靜壓口 | 7. 空速接觸器 |
| 2. 緊急靜壓口 | ("L/G未展開"指示系統) |
| 3. 高度計 | 8. 排氣 |
| 4. BCP 44 | 9. 動壓口 |
| 5. 垂直速度指示器 | 10. 加熱電阻 |
| 6. 空速指示器 | 11. 皮托管加熱開關 |
| | 12. 大氣數據系統 |

AS 365 N3

7.9

02-48

Page 3

圖 1 AS365N3 型機動壓管與各項飛行數據之關係圖

(二) 如圖 2，(飛機上廊板)SWELL 的 SET TO >10s 是甚麼意思? NORM 又是如何定義?

1. SWELL 的 “SET TO >10s”：這表示在某些特定（例如海浪或不穩定氣流中）情況下，耦合器的濾波功能被設置為一個較長且超過 10 秒的濾波範圍。也就是系統會在大於 10 秒的週期內過濾飛機的橫向運動數據，有助於在長時間的橫向擾動下保持穩定。
2. NORM 的定義：NORM 代表 正常設置，表示濾波範圍設定在較短週期，即耦合器的濾波器會根據短週期的運動來調整，適用於一般的飛行條件下，使飛行更加敏感和精確。

FLIGHT MANUAL

1.3.4 頭頂面板 (根據版本)

1. TRIM FEEL-集體桿開關
釋放集體俯仰通道上的微調感覺負載的搖桿
2. TRIM FEEL-迴旋桿開關
釋放迴旋桿通道上的微調感覺負載的搖桿
3. BARAN 三個檔位置開關
1. BARAN 87-1 傳感器選擇
2. BARAN 87-2 傳感器選擇
3. 1+2 BARAN 87-1和2數據之間的比較，並使用BARAN 87-1進行飛行
4. SWELL開關
擴大耦合器上的波浪過濾範圍：
-短振幅波浪：設為NORM
-大振幅波浪：設為LONG

1.3.5 控制台 (根據版本)

SWELL開關
擴大耦合器上的波浪過濾範圍：
- 短振幅波浪：設為NORM
- 大振幅波浪：設為>10s

EASA Approved AS 365 N3 SUP.33

A 04-10 Page 5

圖 2：耦合器的濾波功能-SWELL 開關

(三) 因原廠 AS365-N3 型技令較少提及 CATEGORY B 之操作介紹，請問其與 CATEGORY A 之差異及使用時機？

1. B 類操作主要為高載重情況下使用。
2. 技令中提及在以下兩種情形 RPM 365 開關需開啟，此時 NR 增加。
 - 在 B 類中，如果懸停的高度超過氣壓高度 2000 英尺且等於或超過 10 英尺絕對高度。
 - 在 A 類中，從直升機停機坪起飛。

舉例來說，當執行 A 類 helipad 起飛前開啟 RPM365 開關，爬升至 30 呎時，緩慢後退可保持落地區能自儀表面罩蓋邊緣下方被目視，同時爬升，其爬升率不超過 200 呎/分；而 B 類不論是否為 helipad 起飛，當高度限制滿足即開啟 RPM365 開關，如果執行 helipad 起飛，起飛前開啟 RPM365 開關，爬升至 30 呎時，緩慢後退同時間爬升，因 B 類主要為高載重情況下使用，為了使其在 TDP 之前引擎失效放棄起飛後仍能夠回到 helipad，後退的程度需比 A 類 helipad 起飛還緩和，因此飛行員不見得能夠目視落地區，如圖 3 所示。

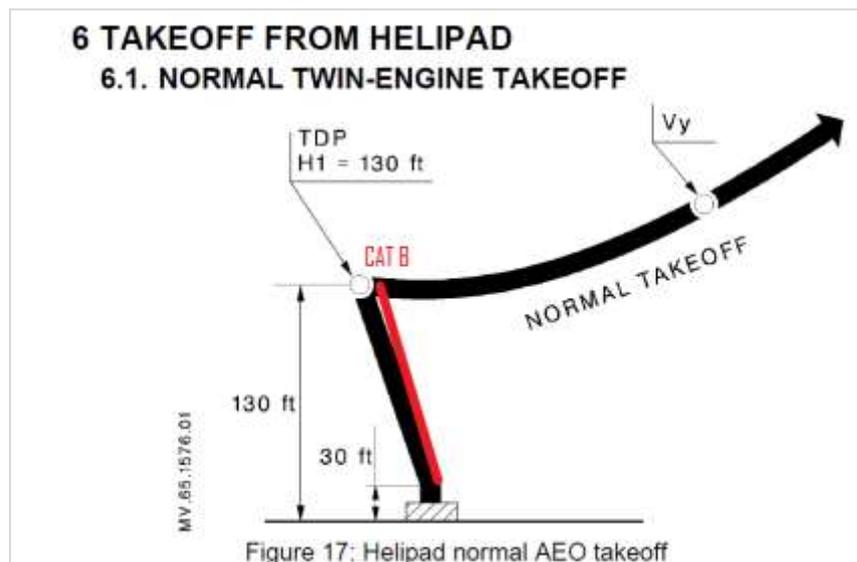


圖 3：CAT B 預期的起飛軌跡

3. B 類操作因高載重，其 TDP、LDP 由障礙高度決定，例如：飛機的高度隔離需比障礙物高 50 呎，以避免發生單引擎失效時無法成功越過障礙。

(四) AEO 超過轉速限制會對直昇機有何影響？

當引擎嚴重超速可能導致：因為引擎保護裝置只有一具，只能保護一具引擎，當兩具引擎都超速時，先超速的引擎會自動熄火進行自我保護，第二具引擎若無手動關閉開關則 Ng 會有讀數，但其值並無實質意義，因引擎內部葉片已損毀。

(五) 原廠手冊的 SUP1 Heliport, Helipad 以及 App. 9.1 出現的 Helideck 是否在操作上有不同？

1. 不論是 GROUND HELIPAD 地面直升機坪及 HELIDECK 高架平台與船艦甲板操作的高度/溫度範圍先參考 SUP.1 Page 3 Figure 1 以確認符合限制。
2. 在 GROUND HELIPAD 地面直升機坪：地面直升機坪其尺度定義為直徑大於 68 英呎 (20.8 公尺)，操作 VTOSS 為固定值 45 哩，TDP(130 呎)與 LDP(30 哩，100 呎；下降率 400-500 呎/分)均為固定值；為固定值的原因是技令對於直升機坪起降有「固定」的起飛操作程序，必須遵照起飛 SOP 的程序來進行，此 SOP 是經多次試飛驗證得到的最佳高度速度搭配值。
3. ELEVATED HELIPOD (含 HELIDECK 高架平台與船艦甲板):高架平台與船艦甲板定義為直徑大於 52.5 英呎(16 公尺)，操作 VTOSS 為固定值 45 哩，TDP(30 呎+起飛仰轉高度)與 LDP(25 哩，100 呎直接進入；50-100 呎側邊進入；下降率 400-500 呎/分)均為固定值；為固定原因是技令對於高架平台與船艦甲板起降有「固定」的起飛操作程序，必須遵照起飛 SOP 的程序來進行，此 SOP 是經多次試飛後得到的最佳高度速度搭配值。

參、專題研討：多組員合作訓練(Multi-Crew Cooperation , MCC)

多組員合作訓練(Multi-Crew Cooperation , 以下簡稱 MCC)是現代航空飛行訓練中的關鍵環節，旨在提升機組成員之間的協作能力，MCC 訓練通過強調威脅與錯誤管理、情境意識、溝通等要素，確保多機組人員能夠在正常和緊急狀況高效率協作提升飛行安全；

Multi-Crew Cooperation (MCC)多組員合作訓練和 Crew Resource Management (CRM)座艙資源管理之間有密切的關聯，這兩者都是航空業中用以提高飛行安全、增進機組協作的核心概念。

MCC 主要針對多機組人員之間的技術合作和操作程序，而 CRM 更加著重機組成員的非技術技能，特別是人際關係、溝通、決策、領導力等相關的管理技巧，CRM 與 MCC 為相輔相成的訓練方式，兩者的共同目標都是為了提升飛行安全和減少人為錯誤。

一、CRM 與 MCC 之區別：

分類 區分	MCC (多組員合作訓練)	CRM (座艙資源管理)
定義	<ul style="list-style-type: none"> ■ 針對多組員飛行操作的技術層面。 ■ 涉及機組成員之間的職責分配、任務協作以及標準操作程序 (SOP) 的執行。 ■ 主要關注技術合作，如儀器操作、飛行系統管理和緊急情境處置。 ■ 例子：正副駕駛在執行進場時的任務分工，正駕駛專注操作飛機，副駕駛負責導航及監控。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 著重於機組成員之間的非技術技能 (Non-Technical Skills, NTS)。 ■ 涉及人際溝通、決策制定、情境意識、壓力管理和領導能力等。 ■ 目的是充分利用所有可用資源 (包括人員、設備和資訊) 以提升飛行安全。 ■ 例子：在壓力情境下，機長如何引導機組快速決策並穩定團隊情緒。
目標	<ul style="list-style-type: none"> ■ 提高飛行任務的技術執行效率。 ■ 確保多組員操作的技術標準化與執行力。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 減少人為錯誤，提升團隊整體效能。 ■ 確保飛行安全與資源利用最大化。
執行範疇	<ul style="list-style-type: none"> ■ 主要針對飛行員之間的分工與協作。 ■ 是飛行訓練中的操作導向課程，通常針對技術操作與標準化流程進行訓練。 ■ 應用場景：正副駕駛協作完成進場操作、尾旋翼失效處置等。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 涵蓋範圍廣，包括飛行員、空服員、維修工程師及空中交通管制員等。 ■ 強調跨角色、跨職能之間的資源整合和協作。 ■ 應用場景：機長在高壓情況下的決策與指揮，維持座艙內外溝通流暢。
小結	<ul style="list-style-type: none"> ■ MCC 是技術層面的「如何操作」。 	

<p>■CRM 是非技術層面的「如何協作」。</p>	<p>■兩者相輔相成，MCC 在技術操作上提供框架，而 CRM 在管理與協作上補充保障，共同促成航空安全的提升。</p>
----------------------------	--

二、飛航案例：

在航空史上，因機組資源管理或多組員合作不當而導致的飛機失事案例屢見不鮮。以下是幾個典型案例：

案例一：1977 年特內里費空難：兩架波音 747 客機在西班牙加那利群島的洛斯羅迪歐機場跑道上相撞，造成 583 人死亡。調查顯示，荷蘭皇家航空機長在未獲得塔台明確許可的情況下擅自起飛，且機組間缺乏有效溝通，導致悲劇發生。

案例二：1978 年聯合航空 173 號班機空難：該班機在美國奧勒岡州波特蘭降落時，因起落架指示燈故障，機長專注於故障排除，忽略了燃油不足的警告。副駕駛員未能有效傳達燃油危機，最終導致飛機燃油耗盡墜毀。

案例三：1997 年大韓航空 801 號班機空難：飛機在關島降落時墜毀，造成 228 人死亡。調查發現，機組在惡劣天氣下未能有效協作，機長疲勞且決策失誤，副駕駛未能適時提出異議，反映出 CRM 的嚴重缺失。

三、案例綜合檢討：

- (一) 機組溝通不佳：機組成員之間缺乏有效的溝通，MCC 強調有效的機組內溝通，特別是在壓力情況下需要明確和果斷的溝通。
- (二) 資源管理不足：座艙資源管理(CRM)包括利用可用資源進行正確的飛行決策，如儀表、飛行數據和彼此之間的協作，組員需能有效利用可用之飛行系統如地形預警系統(GPWS)以及現有的導航數據來預防事故。
- (三) 情境意識缺失：機組對當前的飛行狀態和環境情況的理解不足，MCC 培訓的一個關鍵是提高飛行員的情境意識(Situational Awareness)，要求機組成員對飛行的環境、飛機狀態、天氣變化等保持清晰的認知，以便在任何不正常情況下迅速做出反應。
- (四) 機長的領導與協作問題：機長在領導和協作方面特別是在面對壓力和疲勞時需能有效地領導及指示機組。MCC 強調機長作為航機安全最高負責人，應能夠協調所有成員的工作，並確保每個人能夠充分參與決策過程，這樣可以避免單一決策失誤。

(五) 決策失誤：MCC 強調多機組員協同決策，倘若飛航中有多次決策失誤如：錯誤的高度判斷和應對天氣的措施則可以被認為是 MCC 失敗的結果，是故機組必須進行有效的協作並共同做出決策，以避免或至少減輕事故的嚴重性。

四、在模擬機訓練中實踐多組員合作(MCC)與座艙資源管理(CRM)之精神，以飛行考核為例：

(一)技術合作方面：

- 1.正副駕駛分工明確，正駕駛專注於飛機操作與姿態控制，副駕駛負責導航、通訊及緊急狀況處置。
- 2.副駕駛在情境失效時，能有效進行任務交接，專注識別問題並翻閱緊急手冊進行處理。
- 3.模擬機教官強調標準化程序的重要性，確保正副駕駛以一致方式執行操作，減少人為錯誤。

(二)任務分配方面：

- 1.起飛前由機長能夠明確分配任務，包括 CAT B 起飛 DP 前後的緊急處置簡述，以確保組員能清楚的理解相關程序。
- 2.針對每個操作階段（儀器飛行、目視飛行、緊急狀況），機組成員需根據各自職責密切配合並完成任務。

(三)溝通與協調方面：

- 1.模擬機教官在訓練中強調不斷溝通與雙向參與的重要性，避免單一決策失誤。
- 2.正副駕駛在應對液壓系失效、尾旋翼失效等複雜狀況時，通過高效的資源協作快速解決問題。

(四)情境意識與決策：

- 1.機組在多個模擬情境中培養良好的情境意識，能及時辨識問題並快速作出適當處置。
- 2.例如，從液壓失效的警告燈重新判斷為系統油量問題，並迅速採取進一步檢查與降落程序。

(五)標準化與安全性：

- 1.標準化程序訓練使得不同機組配置下操作一致，減少潛在風險。
- 2.模擬訓練提供一致的高標準操作平台，提升飛行安全與應急反應能力。

五、結論

本次的訓練成效係學員們透過模擬機訓練後，能夠熟練並完成多項緊急程序，有效提升對緊急情境的處置能力與信心。同時，訓練中強調標準化操作，加深程序記憶與執行準確性。MCC（多組員合作）著重於技術層面的分工與協作，確保任務執行的流暢性和精準度；CRM（座艙資源管理）則聚焦於溝通、情境意識及資源利用，通過有效協作與決策最大化飛行安全。這兩者在模擬機訓練中契合並相輔相成，共同提升機組應對緊急狀況的整體能力，並為飛行安全奠定堅實基礎。

肆、心得

本次模擬機訓練由 Ronnie 和 Fong 兩位教官精心設計，課程內容圍繞發動機失效、調速器失效、空中火警、尾旋翼失效、自動旋轉及各項系統失效等核心課題，並針對起飛、巡航、降落、海域吊掛以及儀器真天氣等各飛行階段，模擬可能發生的緊急狀況。訓練中強調飛行員應飛在飛機的前面，提早預想後續的飛行工作、細心觀察和快速應變處置，學員需時刻保持警覺，熟悉檢查清單並迅速進行正副駕駛雙向溝通以解決問題。通過不斷重複練習，學員將精準辨識各種故障徵兆，將操作程序熟練至肌肉記憶層次，養成良好的操作習慣。這樣能確保在實際任務中遇到緊急情況時，飛行員能冷靜應對並採取正確行動，從而提升整體飛行安全性。

一、模擬機的操作量有助於實機飛行：

模擬機的操作參數依據技令與飛行手冊設計，能準確模擬飛行性能的臨界條件，其全動態反應提供了高度擬真的訓練環境。在操作時，飛行員需柔和控桿以避免超過操作限制，特別是在地面效應（IGE）滯空狀態下，由於模擬機具有高靈敏的特性，若飛行員在操作上有不足（如晃桿等），將容易被放大，另外過度的操作甚至可能導致飛機失控。這種訓練方式非常適合幫助飛行員改善操作技巧，對提升實機操控的精準度與穩定性有顯著效果，

堪稱提升操作細膩度與飛行安全不可或缺的重要工具。

二、模擬機可以隨停、隨用、反覆使用：

模擬機訓練具有隨時暫停、隨時使用及反覆練習的特點，可補足實機訓練中難以重複操作的需求。例如在自動旋轉訓練中，教官可透過多次操作，重複上一動作的方式，指導學員掌握轉速與姿態的精準控制點，從而建立穩定的飛行軌跡，確保平穩著陸的能力。模擬機廣泛適用於緊急操作程序的訓練，並可逐步增加難度與複雜性，涵蓋單引擎操作、多系統故障等模擬情境，最終延伸至各類飛行任務場景。此種訓練方式相比實機操作更深入且安全高效，能全面提升飛行技能與應變能力。

三、模擬機訓練使飛行知識能知其所以然：

帶著問題去找答案！模擬機是一個結合學理與技術驗證的平台，也是飛行員提升技能的重要工具，透過模擬機，飛行員可以模擬各種理想與非理想的情境，將實際任務中可能遇到的問題融入訓練，逐步探索解決方法，進一步完善操作技巧。對資淺飛行員而言，模擬機有助於建立標準操作程序；對經驗豐富的飛行員，則能改善操作習慣並強化肌肉記憶。這些記憶在緊急情況下，能幫助飛行員迅速辨識徵兆並作出正確處置，具有深遠的價值和廣泛的效益。

四、訓練側重多組員合作訓練(MCC)：

在每次的模擬機訓練後，感覺明顯提升了個人的應變能力和飛行技能，尤其是在面對緊急情況時，都能保持冷靜的態度，查閱操作手冊及按照標準操作程序處置，而非單純依賴記憶。透過這次的課程訓練，更深入理解 MCC 的重要性，並學會在緊急情況下如何與機組成員合作，確保每個操作步驟的要領與正確性。另外針對不同的緊急狀況，如單發動機失效(OEI)、GOV 失效和尾旋翼失效等，在模擬機訓練中都能熟練應對，也培養了快速反應的能力，在整體的操作技巧與應變能力也都有了顯著提升，在此特別感謝本次教學的 Ronnie、Fong 及檢定教官 Franck、Denis 等四位優秀模擬機教官，相信在未來實際的飛行中面對問題都能從容面對且處之泰然。

伍、建議事項

模擬機訓練能有效幫助飛行員熟練緊急程序與臨界操作，大幅降低飛安事故的發生機率。在本次訓練中，我們重點複習了多項緊急程序，包括單發動機失效、調速器失效、雙發動機失效自動旋轉、尾旋翼失效及尾舵卡死等情境。訓練中，透過快速參閱手冊，按照標準操作流程，正確且迅速處理相關緊急狀況，並成功通過訓練中心的簽證測試。

本次訓練中，組員使用的快速參閱手冊，是依據原廠飛行員操作手冊，在國內如實節錄製作而成，其表述方式獲得模擬機訓練教官的肯定與認可，並在國內日常備勤工作中廣泛應用。然而，該手冊屬於組員自行製作，相較於本總隊 UH-60M 型機可不定期獲得原廠更新的快速參閱手冊，AS-365N 型機隊在資料的來源上較缺乏權威性與即時性，且原廠所提供的手冊可即刻投入使用，減少信息延遲或錯誤的風險。除此之外，AS-365N 型機隊由於手冊仍由組員自行製作，其資訊的即時性和正確性可能不足，且在人員離退後，相關作業可能面臨中斷的隱患。因此，鑒於本機隊性能提升計畫即將啟動，特提出以下具體建議供總隊參考：

「有關本型機飛行員所需之快速參閱手冊(Quick Reference Handbook, QRH)，建請列入後續機隊更新規劃選項，請廠商不定期發布更新版本，由本總隊列印後使用。」

柒、本次模擬機訓練紀實

Sunday, September 22	Monday, September 23	Tuesday, September 24	Wednesday, September 25	Thursday, September 26	Friday, September 27	Saturday, September 28
08:00 16:00 AS365 REFRES NASC Ronnie Class Room 1 WET Ground Course	10:00 12:00 AS365 REFRES UAE Fong Class Room 2	08:00 10:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS	08:00 10:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS	08:00 10:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS	08:00 10:00 AS365 REFRESH UAE Fong Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 FONG	
		11:00 13:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS / FRANCK	11:00 13:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS / FRANCK	11:00 13:00 AS365 REFRESH UAE Franck Class Room 2 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 13 DENIS / FRANCK	10:15 12:15 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 3 RONNIE	
	13:00 15:00 AS365 REFRES UAE Fong Class Room 2	13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Franck Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 3 RONNIE	13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 3 RONNIE	13:15 15:15 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS A/B Batch 3 RONNIE	12:30 14:30 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 3 FONG	
		15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 3 FONG	15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 3 FONG	15:30 17:30 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS C/D Batch 3 FONG	14:45 16:45 AS365 REFRESH NASC Franck Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 3 - skill test FRANCK	
		17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Franck Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 3 RONNIE	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 3 RONNIE	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Fong Class Room 1 WET CONFIG 1BIS B/A Batch 3 RONNIE	17:45 19:45 AS365 REFRESH NASC Franck Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 3- Skill test DENIS	
		20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 3 FONG	20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 3 FONG	20:00 22:00 AS365 REFRESH NASC Ronnie Class Room 1 WET CONFIG 1BIS D/C Batch 3 FONG		

圖 4：模擬機訓練課程表

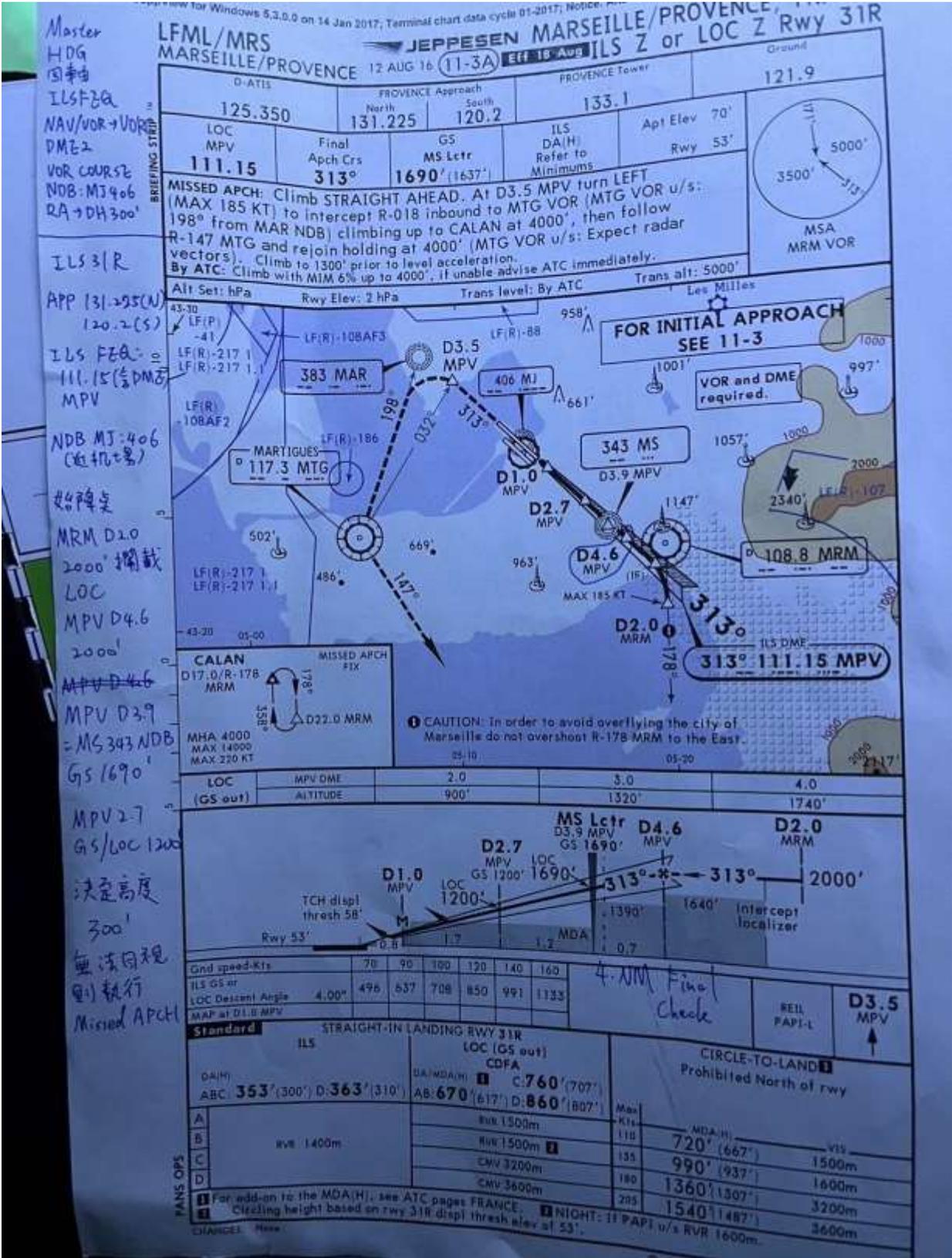


圖 5：馬賽機場 31 跑道 ILS

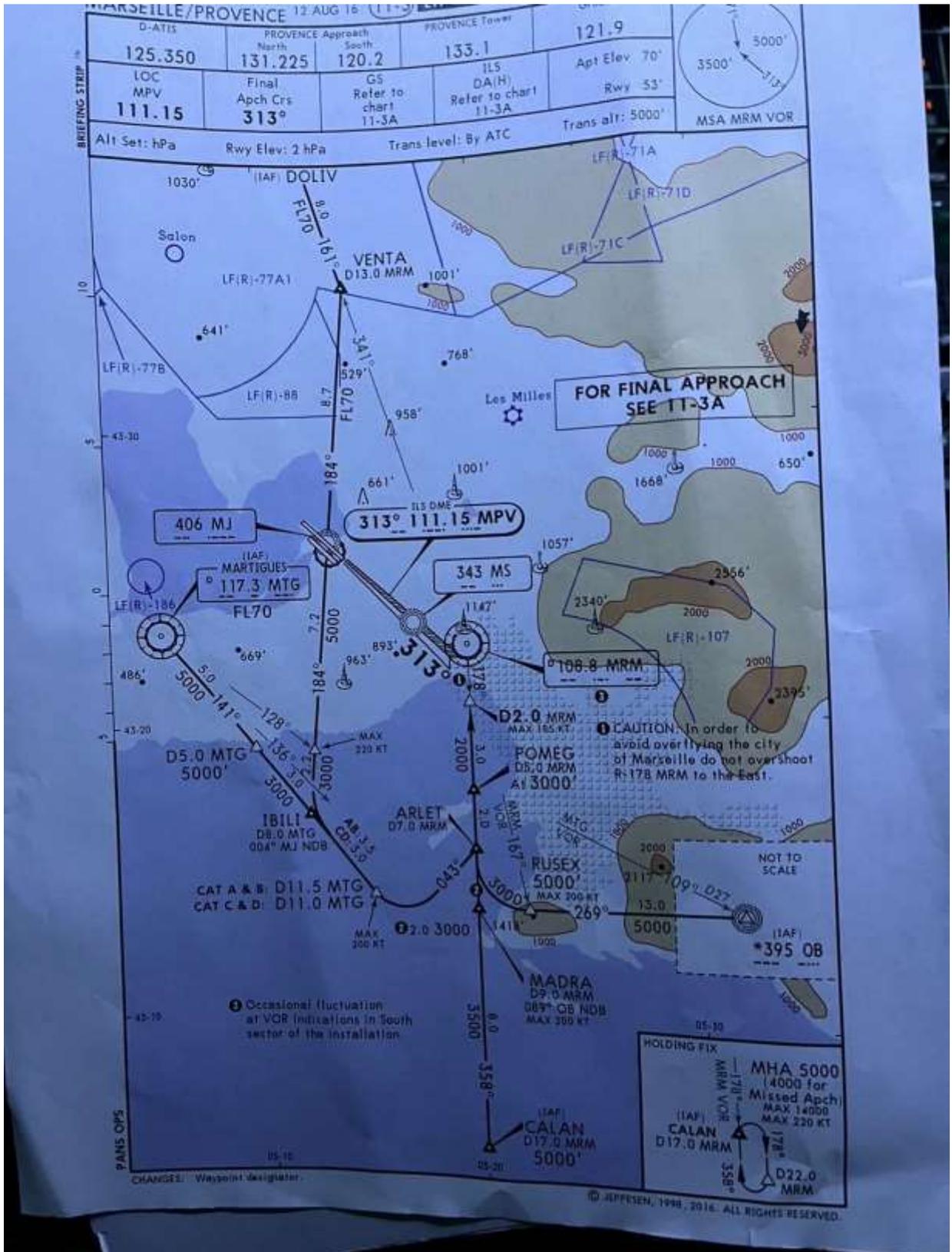


圖 6：馬賽機場到場程序



圖 7：地面學科課程紀實



圖 8：飛行後歸詢紀實



圖 9：本次術科訓練之模擬機機艙



圖 10：113 年第三梯次人員完訓照片