

出國報告（出國類別：實習）

Beechcraft King Air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：飛行員董奕志、陳俊融

派赴國家：美國北卡羅萊納州

出國期間：113年9月13日至113年9月26日

報告日期：113年12月13日

摘要

定翼機組依據本總隊空勤航字第 1127031345 號函，派遣 4 位定翼機飛行員（黃汛、阮敬堯、董奕志、陳俊融）分 2 批次前往美國北卡羅萊納州 FLIGHT RIGHT 模擬機訓練中心，進行 113 年度定翼機模擬機訓練，本批次為第 1 批次，為正駕駛董奕志及副駕駛陳俊融 2 員。

本次訓練課程符合美國聯邦航空管理局 (FAA) 及美國航空法規 FAR 14 CFR Part 61 規範，在提升飛行員對 Beechcraft King Air BE-200 各系統的理解和緊急情況下的應變處置力，課程計有地面學科 2 日，PF 飛行操作 8 小時，PM 飛行監視 8 小時。

課程的內容涵蓋了多個重要的地面學科，包括螺旋槳、起落架、煞車、滑油、電力系統、燃油、發動機、環控系統，以及防冰與除冰系統。課程中不僅會通過圖表來幫助學員理解各個系統的運作流程和部件的功能，還會結合教官的實際飛行經驗，提供真實的案例分享。這樣的設計可以增強我們對於系統故障的辨識與排除能力，讓我們能夠在實際操作中迅速而有效地應對各種挑戰。

本次訓練課程採取了國際學員混合編班的方式，讓本隊的飛行員能夠與來自全球各地的學員（例如馬來西亞空軍的飛行員）共同學習，這樣的安排不僅有助於拓展飛行員的國際視野，還能讓我們汲取來自不同背景飛行員的經驗，進一步提升自己的飛行技術，最終達到強化飛航安全的目標。

目 次

壹、目的	01.
貳、過程	02.
參、心得	21.
肆、專題討論	24.
伍、問題討論與建議事項	28.
陸、附錄	31.

壹、目的

空勤總隊飛行任務都是面臨嚴峻地形及不良天候等高危險性環境，期間若遇具有飛機失控危險之緊急狀況，例如發生發動機失效、引擎或機身火警等須立即處置，否則將發生飛安事故；然這些緊急課目如用實體機訓練則具有極高風險性，故為了提升飛行技能確保飛安，需藉由模擬機操作才能確保飛安並提升飛行技能。

另外根據民用航空法規飛航模擬訓練設備檢定管理規則第 8 條的規定，飛行模擬機的檢定證書有效期為 1 年，因此普通航空業的飛行人員每年必須進行 1 次飛行模擬機訓練。空勤總隊依循此法規，每年都會實施 Beechcraft King Air BE-200 模擬機訓練，主要目的是提升飛行員的操作技能，同時加深我們對飛機各系統的理解。與實體機飛行訓練相比，模擬機訓練具有以下幾個明顯優勢：

- 一、**安全可靠**：在可控的虛擬環境中，能夠模擬各種飛行情境，這樣可以有效降低訓練過程中的風險。
- 二、**成本降低**：透過提升訓練效率，模擬機訓練能夠減少實際飛行所需的時間與成本。
- 三、**情境多元**：模擬機能夠重現真實環境中難以複製的極端情況，如發動機故障或系統失效等，這有助於強化飛行員的應變能力。

藉由模擬機訓練，我們能夠有效提升操作的熟練度和應對突發狀況的能力，從而增強駕駛艙內的操作效率，確保飛行安全。

貳、過程

本次模擬機訓練課程，由 Flight Right 模擬機訓練中心執行，經美國 FAA 核准，包含 2 天地面學科講解和 4 課（正副駕駛）模擬機飛行訓練，每課飛行時間 2 小時。時序及科目排定如下：

一、地面學科講解

(一) Day1 本日複習的課程計有：

1. 飛機概述
2. 交流及直流電力
3. 航電系統
4. 動力系統
5. 螺旋槳系統
6. 防火系統
7. 燃油系統
8. 滑油系統
9. 氣源系統
10. 冷氣系統

課程中教官快速帶過對飛機概述，並直接進入至電力系統，在講解電力系統時，特別專注於如何處理電力系統失效情況。另外，教官藉由情境題組想定，口試並指導我們飛行應注意的事項，說明如下：

(1) 我們當交流電力系統失效時，有哪些飛行控制系統和航電設備會停止運作，這可能會

導致導航和通訊的中斷。在這種情況下，飛行員不但需要將系統理解透徹，更須立即進行動作改正，切換至適當系統並開關電源，確保其他或是後續的系統能夠繼續運作。此操作非常重要，因為在實際情況中，當電力系統中斷，導航設備失靈，必需使用備用系統進行手動飛航，才能順利完成進場，並安全降落。

- (2) 航電系統情境問題涵蓋了導航與通訊設備的異常處置。例如，當發現 ILS 信號中斷時，必須迅速切換至備用導航程序，並使用 VOR（甚高頻全向信標定位台 VHF Omnidirectional Range）進行非精確進場；如此時正駕駛 HIS(水平狀態指示儀 Horizontal situation indicator)故障，則必須依賴副駕駛啟動基本儀表以完成相關操作。舉例，多年前我們某次飛行因導航信號失效導致偏航，後來成功的依靠簡單的基本儀表返回機場，例如升降速率、空速、高度及磁羅盤等，這顯示出飛行員對於基礎設備操作熟練程度的重要性。
- (3) 動力系統：訓練重點模擬了 Hot Start(熱啟動)與 Hung Start(懸啟動)¹的處置。當 ITT(Interstage Turbine Temperature 發動機尾溫)溫度快速上升超出限制時，應立即關斷燃油，進行冷卻後再嘗試重啟，如此可避免發動機損壞。
- (4) 螺旋槳系統：特別針對『No Auto-feather 燈』(無順槳指示燈)未亮燈的情況進行操作，程序要求立即放棄起飛，並檢查系統狀態，若則涉及螺旋槳控制桿卡滯，導致推力不對稱，需要迅速手動調整以維持穩定飛行。
- (5) 防火系統：我們熟悉如何快速應對發動機或艙內火警，模擬發動機火警警告燈亮的情況，按照程序立即關閉受影響的發動機，啟動滅火瓶，同時監控系統是否恢復正常。

¹ 懸啟動(Hung Start)，或稱渦輪引擎延遲啟動，指渦輪發動機啟動時，排氣溫度超過規定或是發動機轉速未能達到怠速。

- (6) 燃油系統：瞭解燃油壓力過低與燃油分配異常的場景。例如，當發現燃油供應不平衡時，需手動調整燃油泵，確保兩側發動機的燃油供應穩定。
- (7) 氣源系統：模擬涵蓋了 Bleed Air(發動機所引出的氣體或從渦輪發動機中引出的壓縮氣體)管路故障的情境，這直接影響到座艙增壓與冷氣系統的運行，當增壓系統失效並觸發座艙高度警告時，必須迅速執行緊急下降操作，將飛機降至安全高度。

(二) Day2 本日複習的課程計有：

- 1.氧氣系統
- 2.起落架系統
- 3.飛操系統
- 4.除（防）冰/雨系統
- 5.性能限制
- 6.法規/飛航資訊手冊
- 7.航空決策/座艙資源管理

本日重點摘要說明如下：

- (1) King Air 200 型機配備高效的機載氧氣系統，確保在高海拔飛行或緊急情況下為機組人員和乘客提供氧氣，教官將情境設置為座艙失壓。當高度超過 12,500 英尺時，氧氣面罩需要即刻佩戴，並檢查系統是否正常運作，此時，飛行員按照程序將飛機迅速下降至安全高度（10,000 英尺以下），同時確保氧氣供應維持穩定。
- (2) King Air 200 起落架採用電動機械控制系統，正常情況下運作穩定，但也可能出現故障

情境。如本單位就曾發生起落架未完全放下且無法鎖定，隨後啟用手動釋放（Emergency Gear Extension）程序，成功完成改正。此過程要求精確判斷高度與速度，並控制飛機姿態以減少損害，同時，也需要做好滑跑道著陸的準備。

- (3) 飛操系統是飛機的核心之一，King Air 200 採用傳統的控制桿與繩索式控制面，情境題中，教官以一次小轉彎和接近失速訓練做假設定，模擬方向舵控制卡滯，導致飛行不穩，此時需迅速運用副翼和俯仰控制來穩定飛機。
- (4) 除冰防雨系統：在寒冷和潮濕天氣中，King Air 200 的除冰和防雨系統發揮了關鍵作用。當遇到積冰情況，機翼積冰對升力的影響逐漸顯現，飛行阻力也明顯增加，此時，需要立即啟動除冰系統，包括螺旋槳除冰與機翼氣囊除冰，同時調整速度和高度以降低結冰速度並持續監控飛機性能。
- (5) King Air 200 在不同條件下有明確的性能限制，需要熟知並在飛行中嚴格遵守。如短跑道起飛的訓練中，需嚴格按照最大起飛重量（MTOW）與起飛距離計算，並設置適當的襟翼角度。同時，必須確保不超過引擎溫度與轉速限制。在這種情境下，任何性能數據的忽視都可能導致安全隱患。法規(FAR/AIM)，APPROACH CHART 和飛行員手冊（POH）有為每次飛行提供操作指引，熟讀內文能幫助飛行中的判斷，但教官強調仍須時常查詢，以掌握最新資訊。
- (6) 航空決策和座艙資源管理（CRM）是飛行安全的核心。當情境中雙發動機失效的滑翔迫降，組員間需迅速協調，制定最佳迫降計劃並分配職責。如機長負責選擇迫降地點和控制飛機，副駕駛則專注於監控儀表並協助完成迫降程序。

二、模擬機訓練

(一)Day1:

1. 任務提示
2. 起飛
3. 儀器程序
4. 儀器進場
5. 著陸
6. 緊急程序
7. 異常程序
8. 歸詢

場景設定與訓練內容：

KJFK: RWY 31R Takeoff 04L Landing

Performance Data : Empty Weight : 11728 LB Fuel : 2500 LB V1 : 95KT V2 : 119 KT

Vyse : 121KT.

Weather & Airport Data : Wind:04010KT Altimeter Set:2992 Runway Condition: Wet

Temperature : -10°C

- (1) Normal Takeoff And Landing
- (2) FMS Setting
- (3) Cold Weather Operation
- (4) Steep Turn & Approach To Stall

- (5) Precision Approach ILS、Non-Precision Approach GPS、Missed Approach
- (6) Go Around Procedures
- (7) Low Visibility Weather
- (8) Emergency Engine Shutdown
- (9) Propeller Deice

以下是本日飛行心得：

A. 基本飛行操作

a. 起飛訓練：

- (a) 在起飛過程中，強調方向舵的精確調整，以確保飛機在跑道的中心線上穩定起飛。
- (b) 推力設定方面，需要根據飛機的重量、氣象條件等因素調整推力，確保達到最佳爬升性能。
- (c) 爬升階段：我們根據實際情況對姿態、速度、爬升角度進行微調，確保平穩提升。

b. 降落訓練：

- (a) 降落時，對襟翼的使用加強訓練，特別是在襟翼設定的時機上，需要根據飛行速度和高度進行合理的調整，進行平穩減速。
- (b) 在降落過程中，強化對速度控制和飛機姿態維持的技巧，確保飛機在接地時不會過快或過慢。
- (c) 姿態調整，控制機頭與跑道的角度，保持正確的進場角度，避免過度進場或過低進場。

B. 飛行管理系統 (FMS) 操作

- a. 航路規劃：學會如何在 FMS 中設置航路點，並根據當前位置和目的地進行規劃。這對長途飛行尤其重要，能有效地減少人為錯誤並提高航行效率。

b. 氣象條件調整：根據不同的氣象條件（如風速、氣壓、溫度等）調整飛行參數，確保航行過程中的飛行性能不會受到極端條件的影響。

c. 系統核心功能理解：FMS 不僅限於導航功能，還涉及燃油消耗、速度優化、航路重規劃等功能，能有效協助飛行員在複雜的航空環境中保持效率和安全。

C. 寒冷天氣操作訓練

a. 除冰和防冰系統使用：

(a) 模擬寒冷天氣情境中，學習如何啟動並操作除冰系統，避免機翼、尾翼及螺旋槳積冰。

(b) 特別強調低溫條件下飛行的安全性，因為結冰會對飛行穩定性和控制性產生重大影響。

b. 防止機翼結冰：當遇到極端低溫條件時，對機翼進行適時除冰是確保升力保持的關鍵。學會如何在正確時間使用防冰加熱系統，避免機翼和尾翼上的冰層增厚。

D. 小轉彎與進場失速訓練

a. 小轉彎訓練：

(a) 在進行小轉彎操作時，加強飛行參數的迅速調整能力，尤其是轉彎過程中的速率控制，防止過度轉彎導致的飛機性能下降。

(b) 體會到即使是小範圍的轉彎，也可能會影響飛行的穩定性，需要時刻關注飛行參數。

b. 進場失速訓練：

(a) 進行失速訓練時，對飛機的性能界限（失速速度、最佳進場角度）有更清晰認識。

(b) 在高強度模擬情境下學會快速調整航向、推力、姿態等參數，保持飛機穩定，避免進入失速區域。

E. 精確進場（ILS）與非精確進場（GPS）訓練

a. 精確進場（ILS）：

(a) 在進行 ILS 進場訓練時，學會如何精確攔截 ILS 信號，並根據信號快速調整航向和高

度，保證進場的精確性。

(b) 需要在變換航向時快速作出反應，並保持飛機姿態穩定，進行精確著陸。

b. 非精確進場（GPS）：

(a) 對於 GPS 進場，強化了如何根據衛星導航信息進行精確導引，並調整飛行參數達到目標進場位置。

(b) 在不依賴精密儀表的情況下，依賴 GPS 數據保持飛行穩定。

c. 誤失進場操作（Missed Approach）：

在進場過程中，若無法順利進場，需立即進行誤失進場操作（Missed Approach），並根據訓練程序進行 Go Around 操作，重新規劃進場。

F. 低能見度天氣條件下的飛行訓練

a. 在低能見度（如大霧、強雨等）條件下，必須完全依賴儀表飛行，並熟練操作航向、姿態、高度等儀表指示。

b. 強化在低能見度情況下保持冷靜，避免情緒波動影響決策，時刻保持對飛行狀況的警覺，保證飛行穩定性和安全。

G. 發動機緊急關車操作

a. 在模擬的發動機故障情境下，學會如何迅速應對，並熟悉發動機關車的標準操作程序。

b. 在極短的時間內，根據程序迅速做出正確決策，如關閉燃油供應、檢查儀表指示等，確保安全進行故障處理。

c. 這部分訓練強化了在緊急情況下的應急處理能力，特別是在時間緊迫的情況下，能夠迅速判斷並執行應急程序。

H. 螺旋槳除冰訓練

a. 在極端的冰雪天氣條件下，學會如何啟動螺旋槳除冰系統，防止螺旋槳結冰。

b. 當螺旋槳結冰時，推力會下降或螺旋槳失效，會影響飛行穩定性和控制性，因此及時啟

動除冰系統能防止這種情況的發生，保證推力和穩定性。

(二) Day2:

1. 任務提示
2. 起飛
3. 儀器程序
4. 儀器進場
5. 著陸
6. 緊急程序
7. 異常程序
8. 歸詢

場景設定與訓練內容：

KJFK : RWY 31R Takeoff ◦ KASE: RWY 33R Takeoff

Performance Data : Empty Weight : 11728 LB Fuel : 2500 LB V1 : 95KT V2 : 121 KT

Vyse : 121KT.

Weather & Airport Data : Wind:25010KT Altimeter Set:2982 Temperature : 30°C

Runway Condition: Dry

- (1) Normal Takeoff And Landing
- (2) One Engine Failure((V1 At Or Below ,Takeoff Or Aborted)
- (3) Precision Approach ILS 、 Non-Precision Approach VOR 、 Missed Approach With One Engine
Inoperative

- (4) Approach To Stall
- (5) Unusual Attitudes
- (6) Low Level Wind shear
- (7) Landing Gear Manual Extension
- (8) Fuel Pressure Annunciator Illuminated
- (9) Flap Failure Landing
- (10) Cabin Pressure Loss/ Emergency Descent

以下是本日飛行心得：

A. 起飛階段訓練

a. 爬升率計算與飛機性能應用：

在訓練過程中，我們複習了如何根據地速和環境條件計算精準的爬升率，並熟練掌握飛機的性能參數應用，確保安全起飛。

b. 高海拔和高溫環境起飛模擬：

(a) 模擬在高海拔機場和高溫環境下起飛，飛機性能大幅下降，起飛滑跑距離變長，爬升率降低。

(b) 訓練強調了如何在這種極端情況下精準操作，確保飛機能夠安全爬升。

c. 低空風切變模擬：

(a) 模擬了低空風切變情境，飛機起飛後即遭遇強烈風切變，垂直速度急劇下降，速度接近失速範圍。

(b) 我們迅速增加推力、調整攻角來保持飛行穩定，快速判斷和精準操作避免事故升級。

B. 進場失速與異常姿態改正

a. 進場失速訓練：

(a) 在失速情境中，我們學會了如何察覺飛機接近失速的徵兆，並及時調整攻角與推力，恢復飛行正常狀態。

(b) 訓練設定了強烈擾流條件，讓飛機在低空進場時進入失速狀態，考核我們反應速度和細節掌控能力。

b. 異常姿態改正：

在異常姿態的改正過程中，儀表的準確判讀成為解決問題的關鍵，訓練讓我們更加熟悉如何在多變的環境中迅速做出正確反應。

C. 地面迫近警告系統（GPWS）應對操作

GPWS 警告辨識與操作：

(a) 模擬了夜間進場且地形複雜的情境，突如其來的 GPWS 警告測試了我們在有限時間內的判斷與操作能力。

(b) 訓練過程強化了我們對 GPWS 警告類型的辨識，以及如何依據警告執行標準程序來確保飛行安全。

D. 機艙門鎖警告處理

空中門鎖警告燈亮起的處理：

(a) 在處理空中門鎖警告燈亮起的情況下，我們學會了迅速檢查相關系統的標準程序，並與機組成員保持清晰的溝通，確保艙門的安全無虞。

(b) 訓練過程中，強化迅速制定返場計劃能力，以應對突發情況。

E. ILS 進場程序訓練

a. ILS 進場程序精準操作：

在 ILS 進場訓練中，我們學會了如何準確攔截左右定位（LOC）和下滑道（GS）信號，並調整航向與高度，確保進場精準。

b. ILS 系統故障與手動操作：

訓練中，ILS 系統突發故障，我們需要迅速切換至手動操作並完成重飛程序，加強我們在不利條件下即時判斷與執行能力。

F. 其他進場程序：VOR 進場與 Circle To Land

a. VOR 進場訓練：

在 VOR 進場訓練中，加強對儀表與外在環境的綜合應用，尤其是在能見度不佳或強烈側風的環境下，維持航路與高度的準確性成為關鍵。

b. Circle To Land 操作：

訓練中進行了 Circle To Land 的操作，在側風環境下需要精確控制飛機的姿態和航向，並根據情況進行調整。

G. 地面滾行與發動機故障處理

a. V1 前右發動機失效模擬：

(a) 模擬了 V1 前右發動機失效的情境，強調了快速決策的重要性，並在短時間內完成中止起飛程序。

(b) 訓練中，我們學會了如何靈活使用方向舵與剎車系統，並與機組成員進行有效溝通。

b. 液壓系統異常處理：

在右發動機失效的情境下，同時遇到液壓系統異常，進一步增加了情境的複雜性，訓練加強了我們在壓力下的應變能力。

H. 緊急情境處置

a. 燃油壓力警告、煙霧排除與緊急下降：

(a) 訓練涵蓋了複合式緊急情況的處置，例如燃油壓力警告燈亮起、煙霧與氣味排除以及緊急下降等。

(b) 在高空失壓或發動機失效的情況下，強化迅速掌控狀況並執行標準程序 SOP 的能力，

以確保飛行安全。

b. 煙霧排除操作：

訓練中模擬了駕駛艙充滿濃煙的情況，強調了如何有效執行煙霧排除程序，同時保持與地面的通訊，考驗惡劣條件下的多工作業能力。

I. 單發操作訓練

單發操作進行進場、著陸與重飛：

進行了單發操作的進一步訓練，讓我們在低馬力情況下熟悉如何完成進場、著陸及重飛操作，這增加了我們在緊急情況下的信心和應變能力。

(三)Day3:

1. 任務提示
2. 起飛
3. 儀器程序
4. 儀器進場
5. 著陸
6. 緊急程序
7. 異常程序
8. 歸詢

場景設定與訓練內容：

KJFK : RWY 31R Takeoff ◦ KJFK: RWY 04 Landing

Performance Data : Empty Weight : 11728 LB Fuel : 2400 LB V1 : 95KT V2 : 119 KT

Vyse : 121KT.

Weather & Airport Data : Wind:04010KT ◦ Altimeter Set:2992 Temperature : 15°C

Runway Condition: Dry

- (1) One Engine Failure((V1 At Or Below ,Takeoff Or Aborted)
- (2) Precision Approach ILS 、 Non-Precision Approach VOR 、 Missed Approach With One Engine
Inoperative
- (3) Hot Start Or Hung Start
- (4) Engine Failure/Emergency Engine Shutdown ◦
- (5) Inverter Failure
- (6) Cabin Smoke
- (7) Bleed Air Line Failure

以下是本日飛行心得：

A. 起飛準備階段

a. ITT 溫度超限處理：

- (a) 地面開車過程中，模擬出現 ITT 超限的情況，我們快速判斷並立刻執行中止開車程序。
- (b) 在中止後，需檢查發動機系統的相關參數，確保故障原因明確後再進行後續處置。
- (c) 訓練心得，即使是細微的異常，也可能對飛行安全產生重大影響，需謹慎處理。

b. 『No Auto-Feather 燈』未亮處理：

- (a) 在起飛滾行過程中發現『No Auto-Feather 燈』未亮，立即決定放棄起飛，並在有限的跑道距離內穩定控制飛機。

(b) 起飛過程中必須隨時關注儀表顯示，及時處理系統異常，確保安全。

B. 單發動機起飛與爬升訓練

左發動機失效處理（V1 後）：

- a. 模擬 V1 速度後左發動機失效，我們根據標準程序迅速處置，穩定方向舵並調整推力，以確保單發動機下能夠安全爬升。
- b. 本項訓練強化處理單發動機爬升性能的信心，並提醒在此情境下仍需保持穩定的控制與操作。

C. 進場與重飛訓練

- a. 單發動機 ILS 進場與重飛操作：

在模擬進場過程中，完成單發動機 ILS 進場與重飛操作，準確攔截左右定位台（LOC）和下滑道（GS）信號，並根據情況進行適當調整。

- b. 大側風與單發動機失效的雙重挑戰：

- (a) 在進場時，遇到大側風與單發動機失效雙重緊急程序，教官要求在著陸過程中，保持穩定性與精準性，同時精確控制側風修正。
- (b) 相關操作加強在複雜條件下進行進場操作的信心，並提升複雜環境適應能力。

D. 緊急狀況處置訓練

- a. Hot Start 與 Hung Start：

訓練模擬了 Hot Start 與 Hung Start 的情境，這些是發動機啟動過程中的兩種異常情況，藉此複習標準應對程序。

b. V1 前中止起飛：

在 V1 前的中止起飛情境中，我們複習如何在跑道剩餘距離有限的情況下，穩定控制飛機並安全中止起飛。

c. 發動機熄火與緊急關車：

模擬發動機熄火與緊急關車的情況，這要求我們熟悉每個處置程序的細節，並強化了我們的應急處置能力，特別是在處理高壓情境下，必需持續保持冷靜。

(四) Day4:

1. 任務提示
2. 本單位需求訓練科目
3. 歸詢

場景設定與訓練內容：

KJFK : RWY 31R Takeoff RWY 04 Landing

Performance Data : Empty Weight : 11728 LB Fuel : 2400 LB V1 : 95KT V2 : 119 KT

Vyse : 121KT.

Weather & Airport Data : Wind:32011KT ° Altimeter Set:2992 Temperature : 32°C

Runway Condition: Dry

- (1) Glide (Both Engine Inoperative)
- (2) Ditching
- (3) Low Level Wind shear
- (4) Precision Approach ILS 、 Non-Precision Approach VOR 、 Missed Approach With One Engine Inoperative

- (5) Strong cross wind landing
- (6) Partial Landing Gears Landing

本日實施飛行考試，心得如下：

A. 起飛階段：V1 後左發動機失效處置

- a. 情境描述：模擬 V1 速度後左發動機失效，進行關鍵引擎失效後處置。
- b. 操作要點：
 - (a) 穩定方向舵，保持飛機在跑道中心線上。
 - (b) 迅速調整推力，執行單發動機爬升操作。
 - (c) 保持冷靜，根據標準操作程序執行處置。
- c. 訓練收穫：學會在高壓力下保持冷靜、準確判斷並按照標準程序操作。

B. 空中雙發動機失效處置

- a. 情境描述：模擬空中 5000 尺雙發動機失效，並尋找備降場。
- b. 操作要點：
 - (a) 穩定飛行，按照雙發動機失效應對程序進行操作。
 - (b) 開始滑翔操作，選擇迫降場地。
 - (c) 保持最佳滑翔速度，延長飛行距離，維持可控狀態。
- c. 訓練收穫：
 - (a) 了解如何靈活運用地形與天氣資訊。
 - (b) 強化無動力情況下飛行的應對能力，運用組員座艙管理尋找適合場地。

C. ILS 進場程序：單發動機情況下

- a. 情境描述：模擬單發動機情況下的 ILS 進場，精確攔截 LOC（航向道）和 GS（下滑道）信號。
- b. 操作要點：
 - (a) 手動飛行執行 ILS 進場，精確判讀儀表並保持飛行路徑穩定。
 - (b) 完成精確進場並執行精確操控以確保進場安全。
- c. 訓練收穫：

提升儀表操作的精準度，並加強了對單發動機進場的操作熟練度。

D. 無襟翼落地訓練

- a. 情境描述：模擬無襟翼落地的情況，要求飛行員在沒有襟翼的情況下，仍能控制進場速度和著陸姿態。
- b. 操作要點：
 - (a) 在進場時控制飛機進場速度，確保在沒有襟翼的情況下飛機穩定。
 - (b) 在接地瞬間精確控制飛機姿態，確保軟性觸地，減少對跑道的衝擊。
- c. 訓練收穫：

提高在特殊情況下的飛行控制能力，並了解如何在機械故障情況下安全降落。

E. 海上迫降與緊急逃生

- a. 情境描述：模擬海上迫降與緊急逃生情境。
- b. 操作要點：
 - (a) 迅速評估海面條件，考慮風向和海況的影響。
 - (b) 平穩執行觸水操作，並根據標準程序進行乘客疏散與求生。

c. 訓練收穫：

增強海上迫降操作的熟練度，並強化了突發事件應對能力，尤其是在與機組成員協同工作中。

F.大側風條件下的著陸

a. 情境描述：模擬大側風條件下進行著陸操作。

b. 操作要點：

(a) 在強側風影響下精確對正跑道並進行側風修正。

(b) 調整飛機姿態，確保穩定著陸，避免風切變或其他異常情況。

c. 訓練收穫：

提升了在惡劣天氣條件下，尤其是在強風環境中穩定飛行和著陸的能力。

G.起落架故障處置

a. 情境描述：模擬起落架故障未完全伸出或未鎖定的情況。

b. 操作要點：在著陸過程中，精確控制飛機姿態和軟性觸地，避免因起落架問題或落地過重所引起的飛行風險。

c. 訓練收穫：強化機械故障應對能力，了解在異常情況下安全著陸。

H.低空風切變情境處置

a. 情境描述：模擬低空風切變情境，要求飛行員迅速作出反應。

b. 操作要點：在遭遇低空風切變時，快速判斷並果斷執行 Go Around 操作，確保飛機安全脫離風切變化區域。

c. 訓練收穫：考核並再次複習我們對於低空風切變化的應對模式。

參、心得

一、 訓練概覽

這次的 Beechcraft King Air BE-200 模擬機訓練課程內容涵蓋了多方面操作，包括地面學科、故障研討以及模擬機操作訓練等。通過這些訓練，不僅提升了操作技能，也加深了對飛行安全與應急處置流程的理解。

二、 地面學科與故障研討

(一) 地面學科課程：

以上課程幫助我們深入了解 Beechcraft Super King Air 200 的各項系統原理與運作方式。這些知識置重點於飛機操作系統，也強化飛行中識別潛在故障的能力。

(二) 故障研討：

在與教官進行故障研討的過程中，我們學會如何應用這些知識，並提升了對飛機系統可能發生故障的警覺性。這些討論讓我們熟悉了各種可能的系統異常和故障應對程序，對日後實際操作中遇到類似問題能夠快速反應。

三、 模擬機操作訓練

(一) 訓練設備：

本次訓練使用的 Beechcraft Super King Air BE-200 模擬機，儘管與我們單位使用的 Beechcraft Super King Air 200 座艙系統配置有所不同，但模擬機提供了高度擬真的飛行特性和視覺效果，並能精確模擬真實的地形和天氣狀況。更重要的是，模擬機具備

可設定故障變數的功能，讓我們在安全環境下反覆練習各種操作程序，從而快速提升操作自信與熟練度。

(二) 飛行場景多樣化：

訓練過程中，教官不僅模擬了各種飛行階段（起飛、爬升、巡航、進場、落地）可能遭遇的突發情況，還特別加入了複雜且綜合性的緊急場景，這些場景極大地提升了我們在各種環境中應對的能力。無論是在高空突發故障，還是低空緊急降落，我們都能在模擬環境中多次練習，熟悉每一個操作細節。

四、 Flight Right 訓練中心的專業指導

Flight Right 訓練中心的模擬機教官擁有豐富的飛行經驗，指導過程中，教官精心設計了多種模擬場景，並對每個訓練細節進行了充分的解說，以下是主要訓練要點：

(一) 正常操作程序：

我們反覆練習飛行各階段標準操作程序（SOP），包括起飛、降落、爬升和下降等基本操作，這些練習加強我們對正確程序的掌握，提高了操作的熟練度。

(二) 異常與緊急程序：

本次訓練特別關注單發動機失效、雙發動機失效、電力系統故障等緊急情況。我們能在模擬機中安全地重複演練這些緊急操作，並在高壓下積累了寶貴的經驗與信心。

(三) 場景設計：

模擬機的場景設計多樣且具挑戰性，除了基本的飛行操作外，還包括了各種複合性故障場景，這使我們能夠在更真實的環境中訓練，為可能發生的突發事件做好準備。

五、 應急處置流程與機組員資源管理（CRM）訓練

（一）應急處置流程：

教官強調快速察覺異常並優先維持飛機飛行狀態的重要性。一旦飛機穩定後，需要根據飛行員操作手冊（POH）逐步排除故障。在訓練中，我們學會了如何在各種異常情況下保持冷靜，並按步驟執行應急處置，這對提高應急反應的準確性與流暢性至關重要。

（二）機組員資源管理（CRM）：

針對 Super King Air 200 的雙人駕駛配置，訓練中特別強調了機組員之間的協作與溝通。根據訓練要求，PF（Pilot Flying）負責操控飛機，PNF（Pilot Not Flying）則協助設置裝備、監控儀表及航情警戒等。有效的座艙協調是確保飛行安全的關鍵。模擬機訓練有效提升了 PF 和 PNF 之間的溝通與協作，使我們能夠在應對緊急情況時展現有系統的應變能力。

肆、專題報告

發動機失效認知與作為

一、引言

這次訓練中，教官多次以模擬機進行發動機失效的驗證，我們獲益良多，故本組將以發動機失效時，組員的相關認知與作為，作為本次報告的專題討論。

「他山之石，可以攻錯」，舉例來說，2019 年 6 月 30 日，美國德州艾迪生機場發生了一起 Beechcraft King Air 350 墜機事故，造成機上 10 人全數罹難。美國國家運輸安全委員會（NTSB）的調查報告指出，飛機在起飛後不久，左發動機失去動力，飛行員卻做出了錯誤的反應。飛行員先是踩下左舵幾秒鐘，隨後又踩右舵進行修正，但此時飛機已過度滾轉且未達足夠高度來恢復，最終導致飛機失控墜毀在機場周邊的棚廠。儘管 Beechcraft King Air 350 在美國是單人駕駛認證的機型，這起事故卻由兩位飛行員執飛，仍然無法避免悲劇的發生。這突顯了飛行員在面對緊急情況時，正確的認知和應變能力至關重要。鑒此，我們引用這起事故中的錯誤來結合模擬機訓練及本篇探討，提升飛行安全。

二、介紹

Beechcraft Super King Air 200 是比奇飛機公司生產的多功能雙渦輪螺旋槳飛機，自 1974 年問世以來，其衍生機型持續生產至今，成為同類產品中服役時間最長的機種之一。該機型主要配備普惠 PT6A-41 發動機，這款發動機以其可靠性聞名，其飛行中故障率相當低。PT6A-41 發動機由氣體產生器和自由動力渦輪兩大部分組成，包含進氣、壓縮、擴散、燃燒和排氣五個段。壓縮段內有三級軸流式和一級離心式壓縮器，連接一級式排氣渦輪；動力輸出軸則由兩級式排氣動力渦輪連接組成。燃燒段為環狀形式，透過 14 個燃油噴嘴、1 個電容放電式點火激勵器和 2 個火星塞進行點火程序，使每具發動機額定輸出功率達到 850 軸馬力。

PT6 發動機的改良型號不僅應用於渦輪螺旋槳飛機，也廣泛用於直升機、陸地車輛、氣墊船和船舶的渦輪軸發動機、輔助動力裝置和工業用途。儘管 PT6A-41 發動機以可靠性

著稱，但在航空飛行中，安全始終是最終考量。雖然無法精準預測發動機何時失效，但仍需做好預防措施，例如遵循保養時程、精進飛行員操作程序等，以降低風險。以下將針對發動機失效處置通則及易故障原因如下說明。

(一) 發動機失效處置程序

飛行期間若發生發動機故障，飛行員需採取一系列關鍵步驟，以確保安全並保持對飛機的控制。首要之務是保持冷靜、避免慌亂、迅速觀察判斷及組員間的溝通合作，進而做出最有效的決策。以下為遵循之通則：

1. 立即行動

- (1) 識別發動機故障：觀察發動機故障徵兆，包括馬力損失、發動機儀表指示異常、警告燈、異常聲音、振動和成音警告等。
- (2) 保持控制：控制空速和高度，保持飛機水平，避免過大的傾斜角度。
- (3) 確認受影響的引擎：檢查發動機儀表和性能數據，確定失效的發動機。

2. 檢查表程序：執行發動機故障檢查表，包含以下步驟：

- (1) 馬力調整：降低運轉中發動機的馬力，避免推力不對稱造成致命滾轉，並確保空速不低於規範的 V_{mca} （最小可控空速）。
- (2) 螺旋槳順槳：將失效發動機的螺旋槳順槳，以減少阻力。
- (3) 燃油管理：正確管控燃油，關閉流向失效發動機的燃油，並注意航行中的油量平衡限制。

3. ATC 溝通

通報 ATC：與空中交通管制員（ATC）聯絡，通報緊急情況，提供詳細資訊，並請求協助或引導至最近的機場。

4. 飛行管理

- (1) 調整飛行路徑：調整路徑，保持合適的滑翔比，必要時選擇合適的著陸地點。
- (2) 準備降落：決定返回機場或進行緊急降落，並完成以下步驟：

A. 設定飛機落地外型：放下起落架，根據需要調整襟翼角度。

B. 監控性能：持續監控運轉中發動機的性能，並根據需要調整馬力設定，以保持控制和穩定性。

5. 最後進場和落地

A. 執行著陸程序：執行單發動機進場的著陸程序，保持飛機在下降和進場過程中的穩定性，確保空速維持在單發動機操作的安全範圍內。

B. 落地後行動：著陸後，遵循緊急程序，保護飛機，並處理失效發動機可能帶來的潛在危險。

透過嚴格遵守上述程序，飛行員可以有效地應對 Beechcraft Super King Air 200 發動機失效的情況，並確保自身和乘客的安全。

(二) 易故障原因

發動機故障的發生因素眾多，歸納起來主要與機械問題、操作失誤和環境因素有關。

1. 機械問題

- (1) 燃油系統故障：燃油污染或不足，例如燃油過濾器堵塞、燃油泵故障、燃油規劃不當等，導致燃油供應不足。
- (2) 發動機零件故障：渦輪葉片、軸承、附件變速箱等部件的磨損、製造缺陷或維護疏忽，都可能導致發動機失效。
- (3) 滑油系統故障：滑油壓力不足、滲漏或污染，例如漏油或油泵故障，都會影響發

動機潤滑，導致故障。

- (4) 點火系統故障：火星塞、點火線圈等部件故障，可能造成點火失敗，導致發動機失效。
- (5) 氣源系統失效：如本型發動機最易發生漏氣造成馬力變動的 Py 管，如燒熔塑膠聯通管、金屬氣管裂等。

2. 操作失誤

- (1) 飛行員錯誤：發動機馬力設定管理不當、未能有效監控發動機儀表、在起飛或爬升等關鍵階段操作不當，都可能導致發動機故障。
- (2) 發動機過熱：冷卻不足，馬力設定過高或冷卻不足，導致發動機溫度超出限制，造成過熱和故障。

伍、問題討論與建議事項

一、問題討論

(一) 問題:自動駕駛平飛階段，飛機姿態無法保持水平

藉由模擬機實施驗證，發現在結合自動駕駛巡航平飛階段，飛機姿態並非完全水平。經由這次模擬機訓練課程，向地面學科教官請益，獲得以下解答：

King Air 飛機的自動飛行控制系統 (FCS) 通常只配備三軸伺服器，分別控制副翼的滾轉、升降舵的俯仰和方向舵的偏航。第四軸則為輔助升降舵的俯仰伺服器，主要用於減輕負載。由於本單位 King Air 200 飛機並未安裝具備方向舵配平功能的五軸伺服器 (例如 KFC400)，因此現有的三軸方向舵伺服器只能減少偏航，防止機頭左右擺動，而無法將偏航角度同步航向調整。在理想的巡航飛行狀態下，若無動力變化且大氣環境完全平靜，方向舵伺服器無需啟動。然而，現實中的大氣環境持續變化，每個小顛簸都會造成機頭擺動，導致方向舵伺服器持續作用，以補償方向舵的偏差調整，並維持預設航向。由於本單位飛機配備的 FCS-105 為基本三軸系統，因此在啟動自動駕駛的情況下，飛機仍會出現非水平飛行現象。為改善此狀況，飛行員應及時調整方向舵的配平方式，藉此修正飛機姿態，提升飛行穩定度及安全。

(二) 問題:在高海拔機場單發動機失效的挑戰

根據 BE-200 原廠 POH 飛行員手冊，單發動機失效時的空速設定為 $V_x 115$ 哩和 $V_y 121$ 哩。在像台灣這樣的低海拔機場，這些數值一般不會造成太大問題。然而，在高海拔機場，加上高場溫，飛機和發動機的效能會受到影響，這時就會出現問題。這一點，我們在模擬機訓練中已經得到了驗證。在這次的模擬機訓練中，模擬機教官將我們的訓練環境設定為夏季的亞利桑那州高海拔機場。根據 POH 性能表，我們不僅發現飛機需要更長的跑道才能達到起飛速度 (VR)，還注意到在 V1 後單發動機失效的情況下，若只是保持 $V_x 115$ 哩或 $V_y 121$ 哩的空速，飛機可能無法建立有效的爬升率。在某些情況下，飛行員需要將空速降到 100 至 110 哩，才有可能建立爬升率。此時的操作需要特別謹慎，因為在較低的空

速下，垂直尾翼和方向舵的效能較差，飛行員必須格外注意最小控制空速（V_{mc}）和地面障礙。

(三) 問題: POH 手冊規定的燃油不平衡限制

根據 POH 手冊的規定，King Air 200 左右油箱的燃油不平衡限制為 1000 磅。當某一發動機失效時，燃油系統會停止供油，只有運作中的發動機會繼續消耗燃油。若未能定期使用 Crossfeed（燃油跨供）開關來平衡左右兩側的燃油量，則會導致左右機翼燃油重量不平衡。一旦這種不平衡超過 1000 磅限制，將會影響到副翼的操控效能，造成操控困難。在此次模擬機訓練中，我們請教官設定了特定的燃油參數，讓我們親自體驗了在單發動機失效的情況下，加上左右油箱燃油重量不平衡所帶來的操控影響，特別是在滾轉（rolling）控制方面。

(四) 問題: 美國 FAA 對失速改出的標準修改

美國 FAA 在前兩年修改了 PTS（飛行考試標準）中關於失速改出的要求。在舊版的 FAA PTS 失速標準中，除了要求保持航向在 +/- 10 度之內外，還需要儘量保持高度，且高度下降不得超過 1500 英尺。然而，新的 FAA PTS 標準取消了對高度下降的限制，僅要求保持航向在 +/- 10 度之內。在此次的模擬機訓練中，我們驗證了在 Power Off Stall（無動力失速）情境下的操作。除了保持航向，現在只需輕微釋放操縱桿的壓力，讓機身重新與水平參考線平行，即可順利改出失速。這種操作方法避免了長時間拉著操縱桿的壓力，從而降低了無意間造成二次失速的風險。雖然這樣的操作會導致較多的高度損失，因此在執行時需要注意避免高度過低，但最重要的是在失速發生時，能夠迅速識別並進行正確的改正。

二、建議事項

模擬機訓練具有多項優勢，例如成本效益高、安全性強、場景和性能設定多樣化，並能有效提升訓練人員的熟練度，加上經驗豐富的教官指導，這些都是實機訓練所無法比擬的。然而，今年的訓練時程安排較為緊湊，特別是在得知出國訓練計畫後，距離實際出發的時間相對較短。因此，建議總隊在規劃明年的訓練時，能提前安排，為組員預留更多時間進行行前準備，例如訂購機票、安排住宿等，以確保後續訓練能順利進行。

陸、附錄
完訓證書
陳俊融:

FLYRIGHT Pilot Training Record FlyRight Form #24

Pilot Information:
 Pilot: Jun-Rong Chen License Issued: FAA (USA) Medical Type:
 Employer: TAMWA LM License ID: 3281959 Medical Expire:
 Training Start: 091024 Rating Level: Commercial

Course Information:
 BE-200 Recurrent (Passed on: 9/23/24 in accordance with US FAA standards)

Module Completed	Starting Period	End/Completion	FAA 142	FAA 142	FAA 142
61.57(a) Night Landing Recency	09/23/24	09/23/24	4	4	4
61.57(b) Instrument Proficiency Check	09/23/24	09/23/24	2	2	2

Endorsements:
 61.57(a) Complex Aircraft 61.57(b) High Performance Aircraft 61.56(a) Flight Review
 61.57(c) Night Landing Recency 61.57(d) Instrument Proficiency Check

Training Remarks:
 Certified by:
 James L. Pepper II Training Center Manager
 Benjamin F. Newsome Chief Instructor

Generated: September 23, 2024 11:55:43 AM

FLYRIGHT BE-200 EFIS Recurrent Ground & Systems Integration Segment Record

Name of Trainee: Jun Chen
 Name of Instructor: Yeh Gilao

Primary Course: BE-200 EFIS Recurrent Crew (1200 Hours)
 Additional Courses: *Not Part 142
 Custom Training: *Not Part 142

Ground & Systems Integration Segment
 Results: Set Unset Required Training Completed: Yes No Completion Date: _____
 Instructor Training Events: Yes No Base Month Reset: Yes No Set Base Month To: _____

For 61.49 Retrain:
 I certify that I provided additional ground training in the areas noted as deficient during the practical test.
 Instructed Name: _____ Signature: _____
 Additional Ground Training Hours Provided: _____

Certified Training
 FLYRIGHT
 Yeh Gilao
 Date: 9/23/24

FLYRIGHT

I certify that Jun-Rong Chen, Commercial Pilot, 3281959, has satisfactorily completed a Flight Review per section 61.56(a) on 2024-09-20.

FlyRight Inc. Y6LX060K Robert Newsome

Jun-Rong Chen
 Has successfully completed
BE-200 Recurrent

training as approved by the Federal Aviation Administration. This training was in accordance with an FAA-approved curriculum at FlyRight's 142 Pilot Training Center. This training was satisfactorily completed to FAA standards.

Completed Monday, September 23, 2024

61.57(a) Complex Aircraft 61.57(b) High Performance Aircraft 61.56(a) Flight Review
 61.57(c) Night Landing Recency 61.57(d) Instrument Proficiency Check

Kevin Biss Program Manager
 Robert Newsome Instructor

Certified Training
 FLYRIGHT
 Robert Newsome
 Date: 9/23/24

FlyRight 142 Certificate: Y6LX060K

模擬機訓練照片



FLIGHT RIGHT 模擬機訓練中心辦理報到程序



地面學課授課



與地面學科教官及馬來西亞空軍學員合影



King Air BE-200 模擬機訓練



King Air BE-200 提示室/歸詢室



King Air BE-200 模擬機訓練