

出國報告(出國類別：軍售訓練)

作戰測試評估班

服務機關：空軍航發中心研發科

姓名職稱：上尉陳迺雯

派赴國家：美國

出國期間：民國 107 年 9 月 29 日至 107 年 10 月 22 日

報告日期：107 年 12 月 21 日

摘要

本班次受訓期程為期21天，受訓地點位於美國加州(California)莫哈韋機場(Mojave Air & Space port)之民間測試飛行學校(National Test Pilot School)，授課教官團為具有豐富武器裝備測試評估背景之測試評估飛行員，學科部分採互動式授課並以分組討論方式加以研析，計有武器獲得流程、測試評估流程概論、座艙評估概論、測試評估需求及測試條件概論、風險評估及安全管理、整體後勤概論等；術科操作計有模擬機1架次、術科3架次等，進行人員操作負荷測試、導航裝備測試、防撞系統裝備測試等，地面操作部分則以機翼拆裝實作進行後勤適應性評估。

目次

- 壹、目的
- 貳、過程
- 參、課程概要
- 肆、受訓心得
- 伍、建議事項

CAF031180
AIR6CA66645
2019-01-08
OA428831

壹、目的

測試評估為依據使用者對產品之需求，設立產品標的，有系統的進行各項測試，測試階段共分為研發測試評估(DT&E)、作戰測試評估(OT&E)、初期作戰測試評估(IOT&E)、後續作戰測試評估(FOT&E)等四項，評估內容則針對產品特性，區分系統相容性、軟體相互操作性、效益性、適應性及整體後勤支援等區塊，驗證武器裝備是否符合使用者需求，於廣泛使用前先行發掘、解決問題，降低機會成本，以達成生產者及消費者雙贏之局面。本課程可授予派訓學員美國測試評估規劃與執行之基礎概念，並藉由各國學員間之討論，瞭解在不同國情、條件影響下，如何適度調整測試評估過程及方法，以達相同之目的，並期許訓員於回國後能將所學加以發揮、應用，提昇本軍測試評估能量。

貳、過程

美國作戰測試評估班為期三週，先以學科研討方式建立學員基礎概念，再輔以術科實作方式進行驗證，並於每個課程單元後進行分組討論並實施小組報告，從教官跟學員的討論之中，獲取各項測試評估觀念與知識，使訓員能力得以有效提升。

參、課程概要

作戰測試評估班由美國測試飛行學校開辦，美國測試飛行學校位於加州莫哈韋市的民間試飛中心，鄰近愛德華空軍基地，本次參訓人員計有7國15員，其中2員為美國民間航空單位之主管，軍方則計有義大利、德國、澳洲、比利時、瑞典等國之測試評估飛行員及研究人員(含我國派訓3員)共13員，三週課程內容概述如后：

一、第一週課程摘要：

(一) 武器獲得簡介：

武器獲得流程可分為概念設計、技術發展、系統發展及展示、生產部署及作戰與支援等5個階段，目的是讓訓員了解典型武器獲得流程、發展過程、專業術語。測評依據使用者的需求，藉由DT&E(研發測試評估)檢視科技研發是否符合需求，OT&E(作戰測試評估)檢視裝備是否符合使用者需求及戰場運用。承上，結合使用者需求、武器獲得流程、里程碑檢視、審查及測試計畫等過程，便是完整的武獲流程。

(二) 測試評估流程概論：

本課程主要簡要說明各類測試評估之目的與測評要素，測試評估小組應在專案起始

時便開始參與，才可以節省預算、降低風險且及早確認使用者需求、作戰需求進而了解整體狀況，期發現問題並及早改正，以符效益或節省經費。

測試與評估之定義如下：

測試：依測試項目，針對零組件、系統、概念等方法，蒐集數據資料及相關所需資訊，測試武器或裝備。

評估：訂定零組件、系統、概念等方法之價值及重要性的過程，並從測試中學習。

測試與評估：針對測試所得之數據進行評估。

(三) 座艙評估概論：

探討座艙設計與人機介面之關係，內容包含人體部位數據測量、座艙設計、座艙視野、儀表設置與顯示及進入/脫離座艙評估。將訓員分組，各組分配不同機型，針對飛機內部構造及座艙設計等項目實施評估並提報，再由教官講評。

(四) 飛行測試評估項目：

於地面分組討論，藉由訂定測試飛行員於固定秒數更換波道，評估人員工作負荷量，落地後分析討論並簡報。

二、第二週課程摘要：

(一) 作戰測試評估概論：

本課程探討作戰適應性及作戰效益性之差異，教導OI/COI/MOE/MOS/MOA之定義及訂定方式，並非以性能參數、測試目標值及門檻值描述，而是運用主觀評定量表（SRS）、工作負荷評量表（BRS）表格，以問答方式評估。作戰效益性及作戰適應性定義概述如下：

作戰效益性：由測試人員於假定作戰環境中，測試遭受攻擊及威脅反應及各項戰術戰法，驗證武器或裝備是否發揮其功能。

作戰適應性：由可用度、維修度、可靠度、訓練、人員需求、支援度及人為影響等項目評估，驗證裝備是否達到戰場使用目的或是否支援作戰任務。

(二) 作戰測試評估需求及測試條件概論：

作戰需求文件為研發或作戰測試評估之依循，並依其內容發展出關鍵作戰議題及測試項目，測試項目分為效益性及適應性評估，每項測試均應事先設定目標值及門檻

值。

(三) 飛行測試評估項目：

機上導航路徑測試（例如：比較使用Garmin96與紙本地圖導航）。將訓員分組討論並各自訂定OI/COI/MOE/MOS/MOA，練習如何執行測試評估作業及成效報告，後由教官實施講評。

三、第三週課程摘要：

(一) 風險評估及安全管理：

先使用測試評估風險表格（THA）檢視風險，降低測試時之風險，並說明技術審查委員會（TRB）、安全審查委員會（SRB）及飛行準備審查（FRR）之目的與召開時機。

(二) 整體後勤（RML&A）概論/實作：

說明可靠度、維護度及可用度概念，並依技令實際拆裝飛機襟翼，計算所需人力與時間作為後勤測試評估練習。

(三) 模擬機訓練：

訓員以模擬機執行落地操作，操控飛機使其對正跑道，並要求於特定範圍內落地，完成落地操作後運用庫柏哈柏（Cooper-Harper）藉由操作感受執行評量，作為專業人員的系統精進參考準據。

(四) 飛行測試評估項目：

機上防撞系統/備用導航功能測試。以機上防撞系統為例，在地面上研讀操作手冊後，訂定欲測試之障礙物警告（機上系統畫面與警告音），運用地形地障計劃飛行路線，並訂定相關OI/COI/MOE/MOS/MOA，落地後藉由防撞系統影像與音效紀錄進行分析，練習如何執行測試評估作業及成效報告，後由教官實施講評。

肆、受訓心得

- (一) 美國測試飛行學校教職員學識豐富，均擁有工程及飛行測試工作背景，測試評估經驗也相當豐富，且大部分成員均畢業於美軍試飛員學校。本班訓員共計7國15員，溝通部分因為口音及用字遣詞差異的關係，會有些許落差，但指導教官仍耐心教導並解釋訓員疑問，且對大家的看法跟意見都很重視，並與訓員討論，或協尋資料，另要求所有訓員需製作簡報上臺報告，希望訓員皆能應用所學，藉由地面實作、空中飛行測試、數據的歸納與分析等方式，學習如何運用測試計畫確保武器及裝備之作戰效益性及適應性達到使用者所要求，俾利未來訓練及政策發展順遂。
- (二) 藉由每次不同國家或不同專長的訓員任務分組，同一個任務可看到多種層面的分析，且透過每次分組的不同夥伴可以看見到其他領域或各國的差異，訓員可分享自己的觀點並經意見討論、資料分析等交流，是十分有趣且效率的學習經驗。在此三週訓期內，計有5次的口頭報告，包括個人的自我介紹、人員工作負荷量測試、機上導航路徑測試、機上導航功能測試與飛機襟翼拆裝後勤適應性評估，除自我介紹外，教官會針對每次報告內容給予指導，讓每位訓員不僅更加瞭解測試評估細節，更提升了訓員英語表達能力。
- (三) 在學校的設備方面，教室硬體包含電腦、投影幕及白板，以利教官教學與訓員簡報使用，休息室內提供免費咖啡，並配有微波爐、冰箱及桌椅供訓員休憩與用餐。
- (四) 課程方面，學科授課內容計有武獲流程簡介、測評估流程概論、作戰測試評估概論、作戰測試評估需求及測試條件概論、作戰測試評估文件簡介、座艙評估、風險管理、工作負荷評估、封閉式迴路系統操作品質評估及整體後勤等10項；術科操作計有飛行測試3課，內容包含人員工作負荷量測試、機上導航路徑測試及機上防撞系統功能測試，地面術科為飛機襟翼拆裝後勤適應性評估，藉此使訓員瞭解測試評估方法與執行方式，增進與各國間之測評交流，亦增加訓員測評能力，有效提升訓員科技研究發展及測試評估能量。

伍、建議事項

一、本班次適用性：

本班次可增加本軍訓員測評能力、專業知識及獲取各國測試評估經驗，有效提升本軍測試評估能量。

二、爾後赴該校受訓人員應注意事項：

因三週課程緊湊，人員派訓前可先熟讀本軍測試評估教範，以對測試評估有初步瞭解，上課時能更快進入狀況。

三、其他建議事項：

建議未來受訓訓員先與之前完訓人員詢問相關地理位置及飯店細節，將有助於人員迅速融入當地環境，並提升住宿品質。



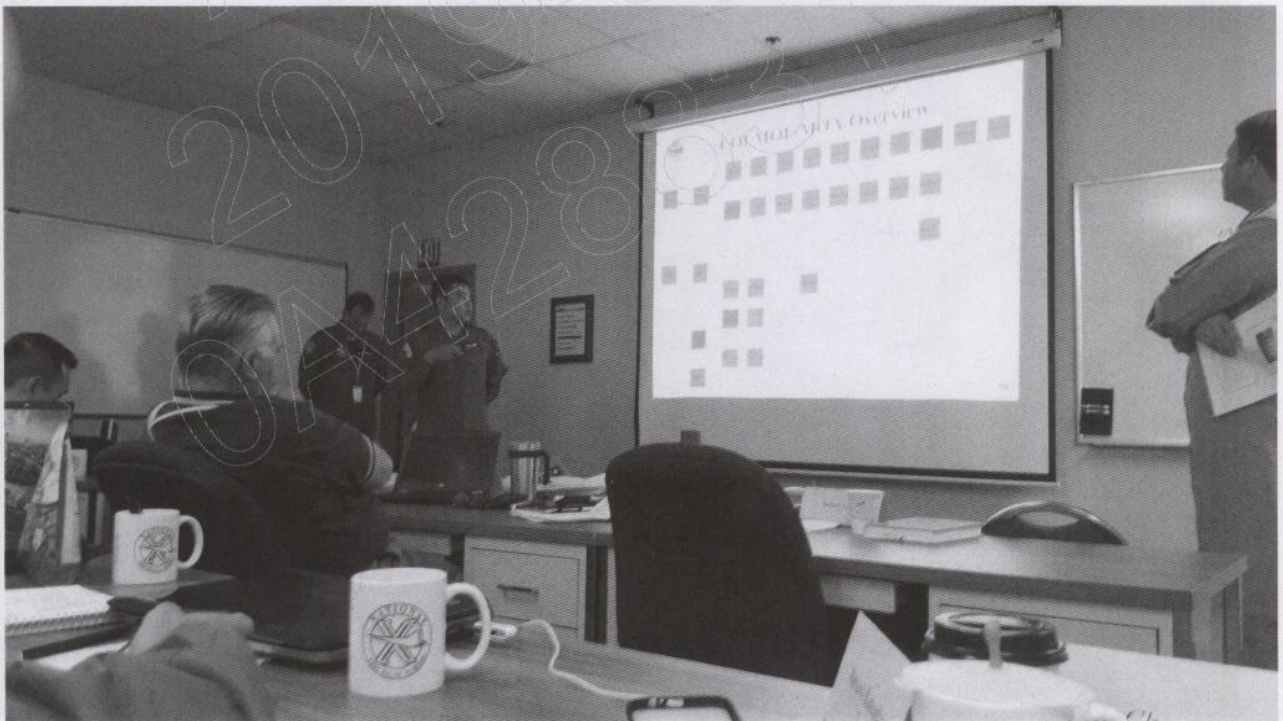
拍攝內容：同組測試訓員與教官合影



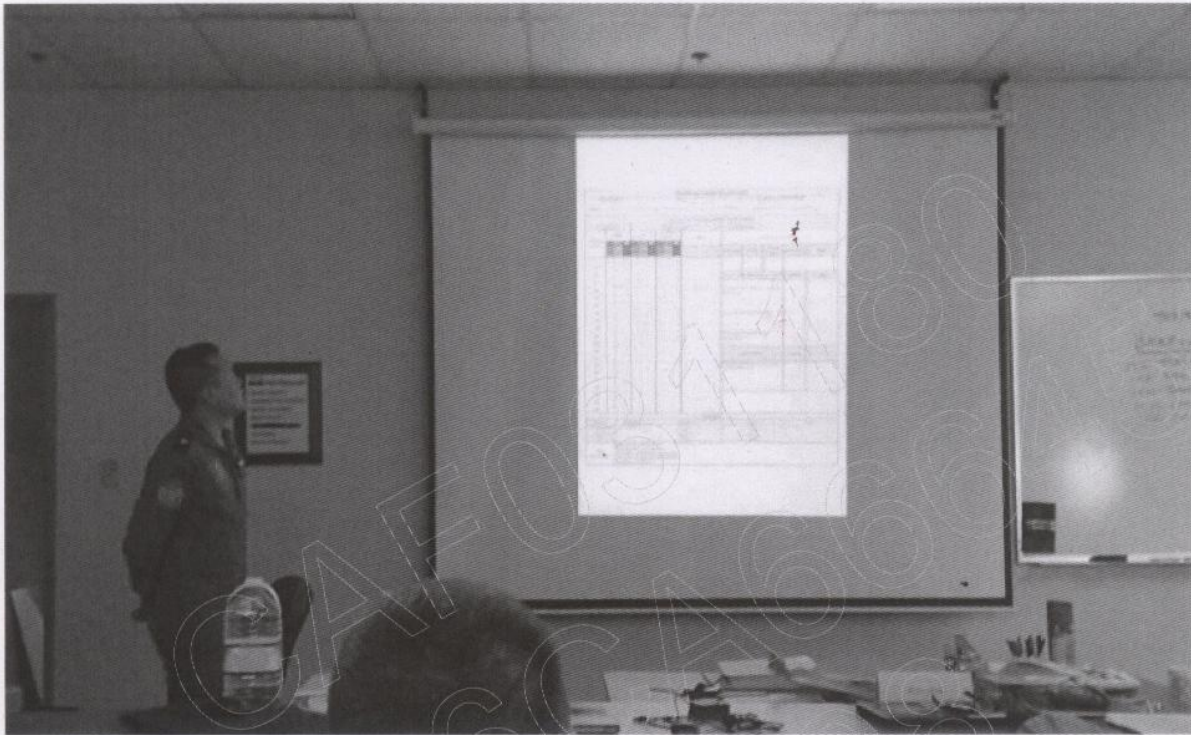
拍攝內容：飛機襟翼拆裝後勤適應性評估課程合影



拍攝內容：飛行前地面數據設定時於同組訓員於CIRRUS合影



拍攝內容：機上導航路徑測試簡報現況



拍攝內容：簡報現況（測試項目及其目標值及允收門檻值介紹）



National Test Pilot School



BR: Volker 'Mahony' Honebeek, Brian Mathy, Massimo 'Max' Salciccia, Matthew 'Keys' Wadsworth, Nicholas 'Nick' Dhont, Daniel 'Dan-O' Johnson, Luca Guasti, Mariano Battaglia, Lino 'TCAS' Jaeggi, Scott Marshall
 FR: Christian 'Chris' Meurer, Fulvio 'Rodrigo' Tempesta, Stefano Ciolli, Chih-Wei 'Tony' Liang, Chia-Hao 'Howard' Chang, Nai-Wen 'Irene'

拍攝內容：結訓合影