



長榮航空與波音公司緊密結合，藉以強化修（維）護能量。

前言

機隊管理、品質管理及補管物流一直是空軍後勤作業的核心業務項目，也在歷年修護補給老前輩戮力付出所奠定下深厚的基礎。近年來由於科技發展蓬勃，管理科學逐步由理論轉

長榮、中華航空公司機務作業參訪

· 後勤處 葉哲偉 ·

向實務面，我國航太產業處於世界競爭行列中，科技與管理皆與世界接軌方向大步邁進；反觀空軍囿因法規限制、作業環境封閉、組織調整過鉅等多重因素使然，致使進步幅度有限。鑒此，長官們在各種場合中皆不時耳提面命，期許後勤從業人員，要能在自己專業領域中求新求變，創新思維、開創新型態的典範。

要

長榮航太暨中華航空公司參訪摘要

本次參訪觀摩「長榮航太科技」及「中華航空公司」（以下簡稱長榮及華航）運用大數據管理後勤維保作業，讓身為空軍的我們有了不一樣的思維。本文就「機隊管理」、「品質管理」、「計修備料」、「大數據運用」及「自動庫儲管理」等面向，提出心得分享：

機隊管理

長榮及華航公司為優化機隊管理制度及簡化維保流程，現行採購新機

策略方式，務求簡化及構型一致，並逐步汰除機齡老舊且複雜時距管控之飛機，舉例來說：老舊飛機鐘點管制方式區分飛行小時、起飛架次、歷時及歷日等多種管控作為，以求在機齡過高情況下尚能維持住妥善率；另新式客機則採用單一飛行時數管控進廠維保時距。

民航機進廠執行維保時程，大致上以設定百分之九十達成率為目標值，據以規劃飛機進廠時間（於百分之



副司令劉中將於致詞時，特別感謝長榮及中華航空公司提供參訪機會。



華航針對飛機維修作業及管制方式隊本軍參訪人員實施簡報。

十做為任務調整空間），惟考量飛機運用的最大化（商業考量），亦有可能提前至百分之八十達成率即進廠執行定檢（例如暑假旺季、出國旅遊潮時機）；相對於本軍各式戰機，均依技令規範以百分之十之空間進廠執行週檢或定檢作業，若提前至百分之八十達成率，將導致後續鐘點時數累積產生誤差，不利後續機隊管理。

目前新型民航機（波音公司或空中巴士）維修作業及管制方式，均以

節省時效及系統派送最佳故障排除方式執行，有效縮短人員故障判斷及改正時程，如波音公司的飛機健康管理系統（AHM）或空中巴士AIRMAN系統，能「主動擷取」飛機飛行情況及故障情況，並將「故障情況」及「建議作為」經由衛星將資訊派送至維護人員之手持式平板電腦，相對於本軍現行作業模式仍採人工方式，實有精進之空間。

品質管理

長榮及華航係透由民航界普遍運用之安全管理系統（SMS），執行飛安及品質管控，其要義精隨為「危害確認」及「風險管理」，並藉由「積極主動」及「前瞻預測」的新思維，取代過往「找出問題、查明原因、追究責任」的作法。仔細思考及確認在工作上會有哪些潛存或已知的內在及外在危害，進而達成安全目標，並將其深根於組織文化中，讓全體同仁將「安全第一、品質至上」的理念內化於心。

空軍現行品質管作法亦是與時俱進，以「預防重於治療」的理念為根基，並藉由「品質分析」及「大數據」的觀念，將本軍經年累月蒐集之資料庫精華，透由分析發掘潛在危安因子，據以檢討預警防險作為。

綜上而論，本軍目前仍無法善用「看見問題、看懂問題、解決問題」之方針，唯有確實掌握瞭解資料庫要義，才能澈底分析數據，進而瞭解機隊品質趨勢，據以設立預警防險作為及停損關卡，機務品質提升後，更可活化器材籌補效益。

計修備料

長榮及華航年度計修均經由企劃（飛行班次）、機務（工時統計）及修管（機隊使用情況、修製計畫與修理能量）等三個部門共同研討及評估



維修的品質，即代表飛行的安全（本圖摘自軍聞社）。



中華航空在航空維護領域上，多年來始終保持嚴謹的精神。

後所訂定，透過較為固定模式之機隊管理，在滿足飛行班次情況下，達成飛機進廠計畫性維護時之需求，使其發揮最大使用效益；另於飛機進廠後，以備用器材的有效支援（獲補管道多、迅速且充足）與工作期程妥善安排，使飛機能如期出站，適時支援飛行班次需求，進而達成計修管理之理想目標。

空軍現行作法，係依據年度部頒

飛行時數及戰演訓任務，結合飛機使用鐘點及各項修（維）護所需工時與排程，訂定出年度修製計畫，惟主要受限於年度預算及器材籌補不易影響（如獲補管道窄狹，冗長或消失性商源），肇致飛機因待件無法如期出站，影響整體機隊管理及飛行任務；其次要原因則為年度部頒飛行時數及戰演訓任務不斷地調整，致使計修備料規劃難度增加。

綜上考量，本軍可透過現有龐大精確資料庫（大數據）的分析運用，運算出一套適用於本軍計修管理模式及平台，事先完成各項整備，使飛機如期出站，漸而達到計修持恆支援機隊之目標。

大數據運用

成本觀念：本次參訪印象最深刻的是長榮總經理所說，「飛機是買來賺錢不是買來修」，這雖然是商用機隊的營運概念，但也切合本軍之理念，妥善率是要維持高峰？還是全力滿足任務需求？這問題著實發人深省。當機隊妥善到達任務所需飽合線即可或是滿足部頒妥善率的數據；若為滿足任務所需之達成，雖無須用到太多妥善機，但貿然將妥善機數調降，藉以節省維修預算，倘遇戰時，必將無法即時提供所需之戰機數量。因此，

如何落實「將本求效益」之有效運用預算，於戰時又能達到妥善機數、以滿足任務所需，做到後勤支援作戰之要求，實為我輩後續努力之重點。

修補系統：兩航空公司簡報內容提到一些管理性名詞，如平均故障間隔、波氏分配、高斯分配、經濟採購量等，其實本軍已運用相關管理觀念多年，且在相關修護補給手冊均有規範，並導入系統引為參數管制。另外介紹由波音公司引入機務管制系統，包括妥善情況、待工情況等，在本軍飛機情況管理模組（AMS），也已具相關功能。反而是手持式裝置構建物聯網，供應商寄貨銷售模式及藉由各個稽核時間點紀錄，回溯相關修補作業品管作為之方法，值得我們參考。

「大數據」的觀念，就大方向來說，搜集多方資料、整合各項系統，由一個系統結合數據「算」出你想要的東西，這也讓領導者在下決策時不再倚靠直覺而是相信數據，相對的也能讓工作更有效率、節省無謂支出的成本，有效的運用大數據觀念，必能精準的計算出飛機零附件故障的時間以及需要採購零附件的數量，使本軍的維修用料備料更能精確，飛機更能迅速恢復妥善、支援各項戰演（訓）任務。

自動倉儲

華航公司「自動化倉儲」系統比起現行倉儲管理有很多的優點，就料架面積及高度皆可大幅縮小及拉高，這讓存儲的料件數量又更多了，華航公司在面積不到幾百平方公尺的庫房，就存儲了近十五萬項的料件品項，且透過自動化系統管理，可使工作人數減少百分之五十，也避免了人爲因素產生的不必要損失。

另外在料件出入庫時，電腦系統同時辦理帳務處理，庫位資料隨時



本軍人員於參訪過程中，對零件庫儲方式及分類，提出討論。

精確掌握，電腦系統記憶物料庫位，任何庫位均可存儲，不需預留空架，亦可充分利用物架；而在針對定期清點作業方面，電腦系統也可隨時統計、隨時清點，不需暫停作業，自動化系統直接將物料搬運至工作人員前面，迅速確實。

心得與感想

本次參訪長榮及華航，看到了有別於軍中之民間企業文化，讓身爲後勤幹部的我們有了嶄新的思維，說明如后：

一、有效運用大數據觀念，精進本軍修補作爲：

(一) 國內知名的企業家郭台銘，在今年五月所舉辦的國際大數據產業博覽會中表示，「雲移大智網及機器人」是未來必然的生活趨勢，而其中的「大」就是指大數據，鴻海企業運用大數據「資訊流、技術流、資金流、人員流、物料流及過程流」六流觀念於企業管理內，並持續朝「工業四·〇」轉型，成效斐然。

(二) 空軍後勤資訊系統已建立多年，然深究僅做到將紙本電腦化，並未達到電腦資訊化之方向。空軍的LIMS系統使用多年，累積相當多之

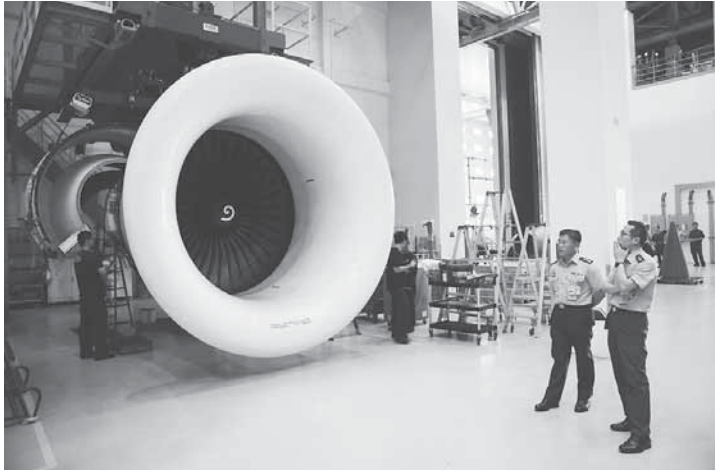


華航的風險管控層面涵蓋機務維修、服務、飛航、行政等作業面。

數據，卻未能整合作用，殊爲可惜；應以通盤整合資料並加以分析，如整合各飛行聯隊同型器材可靠度及年度耗用等資訊，據以檢討總合需求量，以實際作需建立最適切庫存量，發揮預算投資的最佳效能。

二、參據業界計修備料建議，提升機隊管理成效：

長榮及華航公司針對本軍戰演訓練任務需求，結合機隊合理器材週轉數及耗材存量提供建議，說明如后：



本軍人員參訪民間航空公司修護實況。

(一) 請原廠及OEM廠提供其他國家使用同型機之三年器、耗材備份清單及各組件平均失效值(MTBF)，在預算最大化原則，優先採購失效率高之器材(而非廠商提供之初次備份件)，另考量操作環境、執行任務特性及出勤頻次等變數，據以提升備份件器材基準存量裕度，確保飛機持恆妥善。

(二) 屬膠圈、墊片及螺桿等耗材品項，因單價低廉，可常態維持一

至兩年庫儲量，以確保飛機不因低價耗材缺件導致停機，進而影響飛行任務執行。

(三) 考量修理循環期程(LAT)及器材滿足率，初步估算備件存量需求，如因缺件將立刻導致停飛，則應增加備份件需求量，若不影響派飛任務，則無需過多備份件存量。

三、籌建自動倉儲系統，降低人力成本支出：

(一) 民間公司「自動化倉儲」系統雖可有效降低人力成本，惟定期清點作業仍須以人工作業執行，就「自動化倉儲」作業而言，實有再精進之處。

(二) 有鑒於此，建議導入美軍及物流產業現行「射頻識別系統(RFID)」於自動化倉儲內，該系統除可及時管理料架內器材存量，減少人為因素之缺失；進而可以配合本軍後勤資訊系統，依故障情況執行自動檢料轉送修護人員，有效降低人力成本支出。

(三) 本軍庫儲作業已朝「人力委外」方向辦理，故借鏡國內外物流公司經營觀念，可為後續規劃補給人力轉型之研析參據。

四、建立後勤雲端資料，及時掌

握飛機動態：

(一) 波音公司的飛機健康管理系統(AHM)或空中巴士AIRMAN系統，均可主動擷取飛機飛行情況及故障情況並將資料庫建議修護程序，經由衛星派送至修護人員之手持式平板電腦，以提高維保作業效率。

(二) 本軍現階段各基地均採人工方式完成機務歸詢且未有效電腦資訊化，在後勤維保作業時效上，確有改進之空間。

(三) 鑒於現階段無線網路傳輸加密程式仍無法有效防止網路駭客入侵，建議於各機庫(堡)及維修棚廠廣設資訊專線節點，運用手持式平板電腦金鑰程式配合晶片卡加密雙軌防護作為，以管制飛機即時資訊與後勤資料庫存取作業，實屬可行方案。

結語

航太產業型態發展日新月異，藉由本次民間航空公司成功經驗之分享，不僅開闊我們的視野，更激盪我們的思維，也期待本軍新型態修護及物流等後勤作業在資訊科技輔助下，依「分階段達成，求新求變不求快」指導原則，務實完成構建，有效提升後勤維保效能。