

ISSN:1683-092X

DOI:10.29683/AFOB

空軍軍官 雙月刊 241

Air Force Officer Bimonthly



- ◆軍事院校新生人格特質及出生背景對抗壓能力影響之探討
- ◆從俄烏戰爭探討我空軍短程防空作戰之運用
- ◆從AS9100探討空軍後勤作為之研究
- ◆軍改後中共空軍組織結構變革之研究

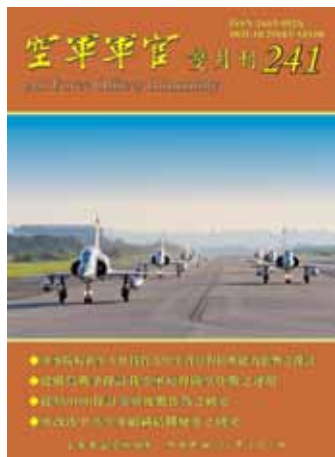
空軍軍官學校編製 中華民國114年4月1日

空軍軍官 雙月刊

Air Force Officer Bimonthly

中華民國 114 年 4 月 241 期

出版機關／空軍軍官學校
發行人／王瓊文
社長／吳榮上
編者／許哲銘
地址／岡山郵政90277附4號信箱
網址／www.cafa.edu.tw
電話／(軍用)977073；977074
(自動)(07)6254800 (傳真)(07)6263263
印刷者／國防部軍備局生產製造中心
第四〇一廠南部印製所
創刊年月／中華民國78年7月
出版年月／中華民國114年4月
定價／195元
版次／初版
展售處／五南文化廣場：台中市中國區中山路6號
網址：www.wunan.com.tw
↑04-22260330 ↓02-25180207
國家書店：台北市松江路209號1樓
網址：www.govbooks.com.tw
GPN:2008200222 ISSN:1683-092X
著作權利資訊：本社保有所有權利，
詳請參閱徵稿簡則。



封面

幻象 2000



封底

招生(募)廣告

圖文設計：

許哲銘先生

圖片提供：

封面 傅心銘先生

本刊電子版本登載於「國防部全球資訊網站」網址：<https://www.mnd.gov.tw/PublishMPPeriodical.aspx?title=軍事刊物&id=27>

目 錄



軍事訓練

2 軍事院校新生人格特質及出生背景對抗壓能力影響之探討

/王拓程、蔡承諭、陳明湧、劉聿宸、趙陸亨



軍事科技

23 俄烏戰爭探討我空軍短程防空作戰之運用 /張瑋益、蘇志勳



軍事後勤

46 從AS9100探討空軍後勤作為之研究 /周永瀚、陳信宏



軍事作戰

64 改後中共空軍組織結構變革之研究 /莊捷



卷首語

本刊第241期刊載了軍事訓練、軍事科技、軍事後勤及軍事作戰等4篇研究，邀集相關研究專長作者，針對各主題深入剖析，並提供具參考價值之研究成果，期待能對讀者有所助益，茲簡介如下：

◎軍事院校新生人格特質及出生背景對抗壓能力影響之探討

本研究為有效增強國軍實力並減少不必要之人才損失，針對空軍官校116年班學生作為研究對象進行研究，以歷年退學率作為依據，瞭解退學時間及主要原因後做出分析，並透過「人格測驗表單」及「壓力承受程度表單」得出空軍官校116年班學生之人格特質與其在高壓環境下持續就學的實際狀況。

◎從俄烏戰爭探討我空軍短程防空作戰之運用

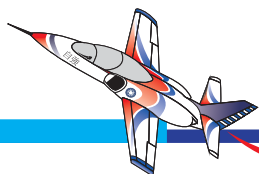
從俄烏戰爭前、中及後期，檢視了兩國所使用的武器能力，並以收集文獻方式來探討研究，瞭解雙方戰術並和裝備的特點。接續，納入兩國實戰經驗，反觀我國空軍短程防空系統現狀，針對現有裝備狀況、作戰訓練及指揮體系等方面進行探討，並以探討俄烏戰爭的經驗，期為我軍短程防空作戰改進提供重要參考。

◎從AS9100探討空軍後勤作為之研究

為了符合國際性品質標準的要求，絕大多數的產業，包括科技業、航空業、傳統產業等，越來越多廠商以獲取AS9100航太品質管理系統為目標。而本篇文章透過他國實際使用案例，進而針對AS9100航太品質管理系統運用在空軍的案例實施研討，盡可能分析出不足及建議，期許後續運用更加廣泛，持續精進空軍後勤維保能力。

◎軍改後中共空軍組織結構變革之研究

本研究首先探討習近平推動軍改後，基地一旅戰役方向組織結構的轉變。其次，說明中共空軍兵種單位與專業部隊在軍改過程中的變化。最後，針對中共空軍組織結構的功能進行評估，透過上述這些討論，具體說明中共空軍在未來衝突中如何發揮主要作用，以及對我國空軍威脅的性質，作為未來建軍備戰的參考方向。





軍事訓練

DOI:10.29683/AFOB.202504_(241).0001

軍事院校新生人格特質及出生背景 對抗壓能力影響之探討

陳明湧、劉聿宸、趙陸亨、蔡承諭、王拓程

提 要

本研究為有效增強國軍實力並減少不必要之人才損失，針對空軍官校116年班學生作為研究對象進行研究，探討現今空軍官校低年級學生壓力來源及其抗壓能力與人格特質之關聯。為更為有效瞭解壓力來源，本研究參考空軍官校112年班至115年班學生歷年退學情況，使用「簡式健康量表」、「憂鬱焦慮與壓力量表」、「十六個人格因子問卷」與本研究團隊依據軍校生活設計之「承受壓力程度」題項構面結合後進行研究。以歷年退學率作為依據，瞭解退學時間及主要原因後做出分析，並透過「人格測驗表單」及「壓力承受程度表單」得出空軍官校116年班學生之人格特質與其在高壓環境下持續就學的實際狀況。最終求得抗壓能力與人格特質之間存在之關係及影響力並給予建議，期望結果能用於未來空軍官校招生之人員遴選階段，將人格特質對於抗壓能力之影響納入考量，使其擁有更為可靠之標準與依據，進而避免無效資源浪費及增加整體軍官學校學生抗壓能力。

關鍵字：抗壓能力、人格特質、軍校生、環境壓力、退學率。



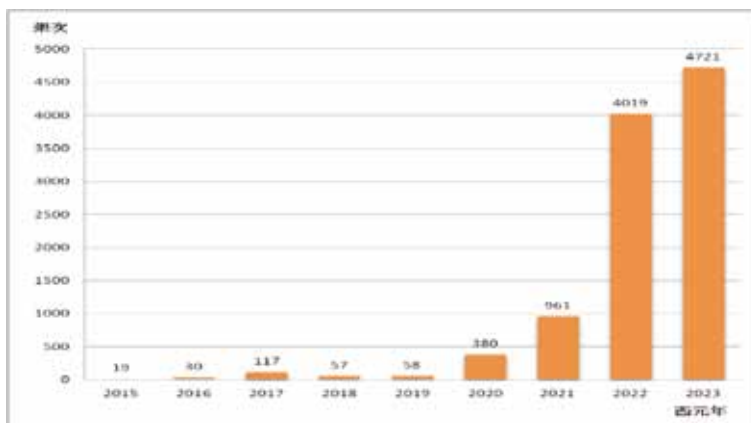
壹、緒論

一、研究背景

歷史長河中發生過不勝枚舉的戰爭，儘管聯合國、歐盟等國際組織不斷簽署和平條約，戰爭仍然不時爆發，使得國防實力重要性日益凸顯。為確保國家安全及和平中的核心地位，台灣特別著重於培養優秀軍官幹部方面的關鍵人才，迄建國之始便建立三軍官校，至今亦在我國國防體系中扮演舉足輕重的角色，培養和培訓優秀的軍官幹部貢獻於國防事業的發展與繁榮。

若台海發生戰事，空軍實力首當其衝。制空權是掌握勝利的關鍵因素，就如同美國著名軍事理論家卡爾·馮·克勞塞維茨(Carl von Clausewitz)在其著作《戰爭論》中所強調：「制空權為戰爭的核心，因為制空權可以為作戰方提供關鍵的戰略優勢，影響整個戰爭局勢的走向。」因此，培養優秀的飛行員是空軍的首要任務，而空軍軍官學校在其中扮演著不可或缺的角色。現今海峽

兩岸的緊張情勢日益劇增，莊捷(2023)指出2020年後，全球受到COVID-19疫情肆虐，我國面臨防疫升級的緊張時刻，共機似乎沒有受到疫情影響，戰機仍頻繁侵入西南空域，2021年開始擾臺格局出



現劇烈的變化，無論是機型、數量都大幅增加。圖1為歷年共機擾台總架次統計。(國防部，2024)

引述國防部公開的數據指出，迄2015年1月17日至2023年12月31日止解放軍空軍和海軍航空兵的戰機在2020年進入台灣防空識別區的架次達到了全年最高值380架次；隔兩年更高達4019架次。至今每日仍逾百架戰機襲擾我周邊空域，甚至數度跨越海峽中線挑釁，如此種種惡劣行徑對台灣和鄰近國家的安全構成了嚴重威脅。曾國維、王祥均(2021)指出，中共軍機頻頻騷擾我國空域，不僅帶給我國資深飛行教官及飛行員工作上的負擔及風險加劇、消耗4.7億的維修及燃油成本之外，甚至導致新進飛行員人數無法滿足現役戰機所需的人數，使得我國面臨空前的窘境。



綜上所述，空軍官校培養出的優秀飛行員變得至關重要。不僅需要培養出高度的抗壓能力、培養人數上也必須有所增長才足以面對目前的威脅。飛行軍官需要保護國家領空、應對潛在威脅並確保國土安全。但人與機械之間終究有所差別，空軍最重要戰力無非為戰機與飛行員，戰鬥機加滿油得以持續飛行但飛行員要休息，所以一支強大的空軍需要大量的人成本以保持續性的作戰能力，但這需要長期的計畫和投資確保飛行員數量和質量都達要求。

每位優秀的空軍飛行員並非生來就會開飛機，飛行這條路除了空軍官校正期班外，尚有飛行常備軍官班與飛行軍官班等班隊管道，但均須達到學科成績、專業訓練、基本體能及空勤體位等合格標準，才能參加基本飛行訓練課程，並在通過各階段嚴格的飛行考核及專業檢驗之後，才能加入空軍捍衛領空行列（蘇志，2015）。但礙於高壓的環境及身體素質不同等多項因素，培養一名飛行軍官並不容易。每一名飛行員在空軍都擔負核心職責，他們需要具備高度的技術和專業知識以應對各種複雜情況，其中包括偵查、空中打擊、運輸等各種任務，在戰爭中往往也需要承受第一擊的壓力。因此空軍官校為了確保飛行員達到高標準的要求，在飛行訓練中的培訓和模擬訓練也格外嚴謹。和其他軍種不同，空軍除了須具備強大的個人作戰能力，為增加作戰時的效率及減少飛行時的危安因素，更加注重團隊合作，長機、僚機之間的互相配合及階級服從制度早在官校時期就透過學長學弟制度提前培養。雖然此方式有效的提高了飛行學員們的抗壓能力，卻造成了不小的反彈，令許多學員在尚未飛行前便打退堂鼓，而以上種種原因也釀成了往往投入大量人力，卻只能獲得少許收穫，使得空軍官校的退學率就（三軍院校/民間大學）相比較起來都處於高位（正期110年班離退率41.0%；正期111年班離退率29.7%；正期112年班離退率30.8%），並造成長年居高不下的核心問題。

空軍官校的退學率居高不下已然成為培養飛行員的重大問題之一，不僅影響整體國家的國防實力，也造成現役飛行人員工作上的負擔加重，針對此問題及情況，校方近幾年便開始不斷改善教育方針，希望能找到其原因並有效的降低退學率，但可惜改善並沒有得到預期的結果，由民轉軍的瓶頸讓在空軍官校的一年級學生仍舊選擇毅然決然的退出國軍行列。圖2為空軍軍官學校113至115年班一年級退學高峰期統計。

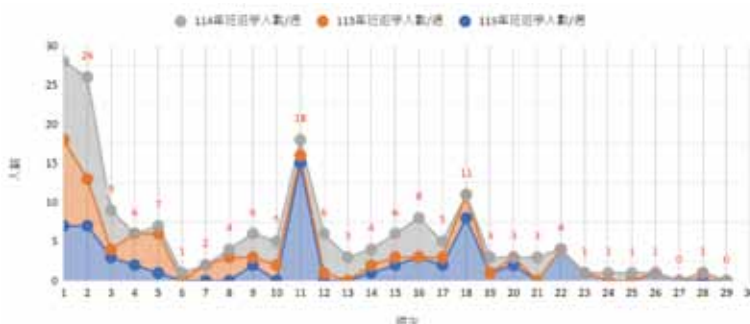
由圖2可見，各個年班在入學後的兩週會有最高峰的退學潮，平均人數18.6員，這個高峰期是新生剛由民轉軍的適應期，下一個高峰點是在開學後第11週間，這個階段的學生剛完成入伍訓練返回空軍官校，此時的軍校對於新



生而言會是壓力最大且最考驗抗壓性的時間，因此本研究選定在這個時間進行問卷發放。

第三個退學高峰點則是在第16～18週間，平均退學人數8員，

這個階段的新生完成了 圖2. 空軍官校113、114、115年班入學後第1至30週退學人數折線圖 空軍官校俗稱「新生月」的時期，依據退學資料來看，這段期間退學的人員大多都是因為適應軍校環境後，依據個人生涯規劃決定退出軍旅這條路，故本研究不於該時段進行統計。



二、研究動機

軍事教育的環境中，相較於一般大學具有軍事科層體制、階級服從、生活約束、團體生活、體能要求、軍事訓練、自由受限的巨大壓力特性存在(王孝仁，2017)。學生面臨著高度的壓力和挑戰以及校內的公差勤務，除了高中到大學的身分轉變，該如何讓自己從民人的身分轉換為一名身著軍裝的軍校生亦是一門極大的挑戰。(李桂芳，2013)這種環境改變可能會對學生的人生經驗和學習表現產生深遠影響，參照郭仕堯等人(2009)對於民航機師的人格特質研究，不難發現人格特質的調查給予了民航組織有不少的幫助，因而建議航空公司建立評選機師人格特質與專業職能之準則及飛航人員甄選標準，以提高機師之適任性。曾苡蓁(2003)之相關研究發現，人格特質與專業職能有正向影響，不同類型人格特質確實會影響專業職能發展及增加工作之績效。例如 Arthur 等人(2021)建議企業也能利用人格測試去分析員工自己的人格特質來進行分配，讓自己都能發揮自己最大的價值。Seybert 等人(2014)也指出美國部隊將人格特質的分類列入部隊人員分發階段的挑選條件，透過不同特質的特性來為不同人去分發最適合的職位，但並非當作絕對標準，而是參考條件之一。

三、研究目的

本研究期望透過瞭解軍校學生的人格特質及這些特質是否將會影響到學生在高壓環境下的持續就讀空軍官校的意願，期望透過加權或加分方式，多做一層篩選保留更能適應高壓環境之特殊人格性質學生，以提高空軍官校未來的招生效率，進而減少離退學人員產生之資源浪費與時間成本，期望對於軍事教育招募體系的改進有所貢獻。



貳、文獻回顧

本研究為查找出有效之測驗量表，多方研讀國內外人格特質、憂鬱焦慮與壓力量表等文獻資料，整理出幾種常見量表，分別概述如后。

一、十六個人格因子問卷(Cattell's 16 Personality Factor, 16PF)

Bunnett (2020) 指出十六個人格因子問卷是使用最廣泛的人格量表之一，他可以在許多不同的環境中使用，特別是在職業環境中招聘、晉升和培訓工作人員等過程，其通過日常語言使用的所有特質形容詞與一系列因素分析程式評估兩極維度上的五個廣泛因素，每個因素都包含一些主要的人格因子，按三分評級自我報告量表進行評級。軍事方面Boe 和Bang (2017) 使用16PF調查成功的軍事領導人最重要的性格優勢看法與品格優勢並比較其一致性程度，得出高領導力、團隊合作、開放思想等13項人格特質具有較適任領導職之結論。就招生角度而言，Carter (2020) 透過16PF問卷發現外向性人格特質的強烈共通性，招生人員可以在尋求招生顧問與招生管理的整體專業之情況下為學院和大學的招募流程做出貢獻。就壓力角度來看，因為責任，多任務和不確定性Barabanshchikova等人(2020) 透過16PF問卷研究律師得出長期壓力很大可能會在活動中犯錯誤，從而導致負面結果之結論。Saha 等人(2023) 亦使用16PF量表研究出人對壓力的感知及其應對負面影響的能力會涉及他們對於人際關係和人際因素，具有高度同理心的專業人士對自身的業務會做得更好。

二、憂鬱焦慮與壓力量表(Depression Anxiety Stress Scales-21, DASS-21)

此量表為憂鬱焦慮與壓力量表(DASS-42) 修正後的精簡版，具有簡單易行、新穎獨特、操作快速等特點，被翻譯成多種語言在世界各國進行研究與應用，且研究對象擴大到兒童、青少年及老年人。Zanon等人(2021) 使用驗證性因數分析來比較憂鬱焦慮與壓力量表的四種不同因數結構的擬合，評估了巴西、加拿大、香港、羅馬尼亞、臺灣、土耳其、阿拉伯聯合大公國和美國之間的抑鬱、焦慮和憂鬱焦慮與壓力量表的維度、不變性和可靠性，結果表明，憂鬱焦慮與壓力量表可以用作單維尺度的測量，表明了其不變性。Bibi等人(2020) 也調查巴基斯坦和德國的抑鬱，焦慮和壓力量表憂鬱焦慮與壓力量表的心理測量特性和測量不變性，研究顯示憂鬱焦慮與壓力量表在兩國都表現出良好的可靠性，結構和結構有效性，但在對兩國進行直接比較時應謹慎注意文字語句差異。

三、簡式健康量表(Brief Symptom Rating Scale-5, BSRS-5)

簡式健康量表是一種用於評估個人心理健康狀況簡單且迅速的自評量表。



它主要用於快速篩檢情緒症狀、自殺意念，是一個簡單而迅速評估心理健康狀態的工具。通常用於篩檢可能存在的心理健康問題，並可為專業醫護人員提供初步的參考信息，以決定是否需要進一步的評估或治療。

參、研究方法

一、研究架構與假設

(一) 研究架構

為比較心理狀況與持續就讀空軍官校意願之關聯性，本研究先統計113、114及115年班學生入校30週內離退學高峰平均值(如圖2所示)，再於入伍訓後退學高峰(第11週)針對116年班學生進行問卷發放。本研究使用Google表單進行資料蒐集後透過後台EXCEL試算表統整，再將所有資料使用統計套軟體(Statistical Product and Service Solutions, SPSS)分析出信度與各構面之差異後相互比較，找出其關連性。

依據圖2堆疊面積折線圖顯示，入學前二週為退學率最高峰，再來是第3至第10週為期兩個月的入伍訓，入伍訓結訓假之後的一週便是退學率第二高峰時期，本研究假設此段期間為環境壓力最大時期，故本研究於該時段進行試卷投放，測量新生「壓力」、「焦慮」、「憂鬱」、「自傷意願」程度與「出身背景」、「人格特質」關聯性(如圖3所示)並提出相關研究假設。

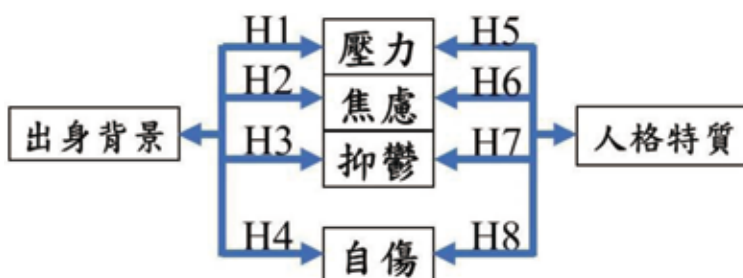


圖3. 研究架構圖

本研究依據研究架構圖(圖3)整理出研究假設。

(二) 研究假設

1. 不同出生背景的空軍官校新生之壓力程度呈現顯著差異。
2. 不同出生背景的空軍官校新生之焦慮程度呈現顯著影響。
3. 不同出生背景的空軍官校新生之抑鬱程度呈現顯著影響。
4. 不同出生背景的空軍官校新生之自傷程度呈現顯著影響。
5. 不同人格特質的空軍官校新生之壓力程度呈現顯著影響。
6. 不同人格特質的空軍官校新生之焦慮程度呈現顯著影響。



7. 不同人格特質的空軍官校新生之抑鬱程度呈現顯著影響。

8. 不同人格特質的空軍官校新生之自傷程度呈現顯著影響。

二、研究流程

本研究採用問卷調查法蒐集受訪者資料，其調查對象、地點、調查時間及抽樣方法，詳述說明如下：

本研究針對空軍官校116年班學生作為研究對象採樣，使用「簡式健康量表」、「憂慮焦慮與健康量表」與本研究團隊考量之「出生背景」、「人格特質」資訊結合後進行研究，透過人格測驗資料及得出空軍官校學生的人格特質與其在高壓環境下持續就學的實際狀況，以期望未來用於招生之人員遴選階段，進而因材施教，避免無效資源浪費及降低軍官學校學生學習成本。

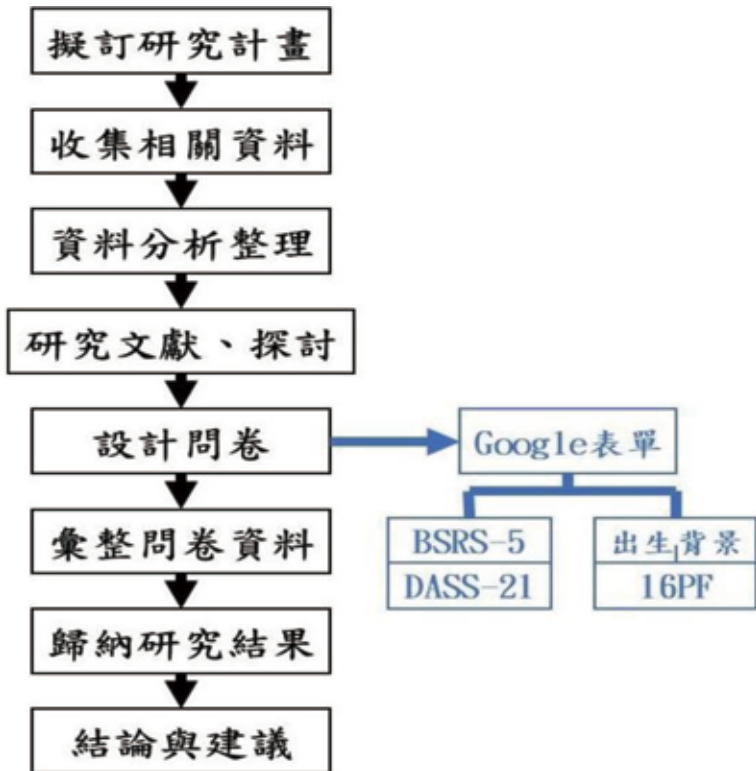


圖4. 研究流程圖

(一) 研究對象

本研究主要採取問卷調查法，並以立意抽樣方式來蒐集相關資料，對象為本國籍空軍官校116年班學生，探討樣本「壓力」、「焦慮」、「憂鬱」、「自傷意願」程度對「出生背景」及「人格特質」之相關性，期望藉由問卷瞭解學生之人格特質與其退學意願是否有正向關聯性。

(二) 施測時間及抽樣方式

本研究以空軍官校為問卷發放地點，施測方式採人工發放施測表單連結，施測對象為於2023年9月18日至9月19日間集合至學生餐廳及寢室大樓，由研究團隊進行詳細解說後實施填答，此次測驗共計用時100分鐘，並於填答完畢當場蒐集後由研究團隊人員至後台進行資料統整及處理，於兩日內完



成問卷統計，共計發放問卷276份，得有效問卷274份、無效問卷2份。

三、研究問卷設計

本研究使用問卷調查法進行調查，問卷內容設計主要參考國內外相關文獻，針對空軍官校環境統整出「就讀意願」之題項構面，再與「簡式健康量表」、「憂鬱焦慮與壓力量表」及「十六個人格因子問卷」之題項結合設計而成。

本研究問卷共分為六大部分，第一部分為「個人基本資料」，第二部分為「十六個人格因子問卷」，第三部分為「簡式健康量表」，第四部分為「憂鬱焦慮與壓力量表」結合而成。問卷設計詳述如下：

(一)個人基本資料

表1. 個人基本資料

蒐集受測者之學號、姓名、接受招募方式等基本資料，構面與題項如表所示。

變項	題項與內容
性別	☐ 男 ☐ 女
血型	☐ A ☐ B ☐ O ☐ AB ☐ 其他:_____
星座	星座:_____
居住地	居住地(縣市):_____
入學成績	入學成績(學測/統測):_____
高中別	☐ 中正預校 ☐ 普通高中 ☐ 普通高職
入學時的體位	☐ 飛行生 ☐ 專才生
有無會復發之身體疾病	☐ 有，_____ ☐ 無
接受招募方式	☐ 學校教官 ☐ 親友推薦 ☐ 校內學長姐招募 ☐ 中正預校 ☐ 其他:_____

(二)十六個人格因子問卷

十六個人格因子問卷是一種用於評估個人人格特質的心理評估工具。它的主要用途是深入瞭解個體的人格

特徵和特質，以協助心理學家、諮詢師和研究人員更好地理解個體的心理結構和行為傾向。

十六個人格因子問卷的原理在於將人格特質細分為16個主要因子，每個因子代表不同的人格特徵，例如情感穩定性、外向性、開放性等。(如表2所示)

這些因子是基於早期的心理學家雷蒙德·卡特爾(Raymond Cattell)的因素分析理論所發展而來。受試者需要回答一系列關於自己行為和態度的問題，根據他們的回答，可以計算出每個因子的得分。十六個人格因子問卷的優勢在於它提供了詳細和多面向的人格評估，能夠協助個體更好地瞭解自己的優勢和弱點，以及可能影響他們行為和互動方式的人格特徵。這在諮詢、職業選擇、心理治療以及研究中都具有廣泛的應用。通過十六個人格因子問



表2. 16PF各因素得分描述(Cattell and Mead, 2008)

較低分者描述	主要因素	較高分者描述
緘默、孤獨、內向	樂群性	外向、熱情、樂群
遲鈍、思維智慧較不足	智慧性	聰明、富有才識
情緒激動不穩定	穩定性	情緒穩定而成熟
謙虛順從	影響性	好強固執、支配攻擊
嚴肅審慎、沉默寡言	活潑性	輕鬆興奮、逍遙放縱
權宜敷衍、原則性差	有恆性	有恆負責、重良心
害羞、畏縮、退卻	交際性	冒險敢為，主動性強
粗心、理智、著重實際	情感性	細心、敏感、好感情用事
真誠、合作、寬容、隨和	懷疑性	懷疑、剛愎、固執己見
現實、腳踏實地、合乎成規	想像性	富於想像、狂放不羈
坦誠、直率、天真	事故性	精明、圓滑、世故、善處世
安詳沉著、有自信心	憂慮性	抑鬱、悲觀、自責、缺自信
保守、循規蹈矩、尊重傳統	變革性	安詳沉著、有自信心
依賴、隨群附眾	獨立性	自主、當機立斷
不自制、不守紀律、矛盾	自律性	知己知彼、自律謹嚴
心平氣和、鎮靜自若、知足	緊張性	緊張、缺乏耐心、心神不定

卷，專業人士可以提供個體化的建議和支持，幫助人們更好地應對生活中的挑戰並實現其潛力。

(三) 十六個人格因子問卷量測方法

每一個十六個人格因子問卷的因子都有一系列描述語句，受試者需要根據他們對每個語句的認同程度使用正向陳述方式回答。根據陳述語句的向度，賦予不同等級的分數，分別代表不同的認同程度。以下是分數的詳細賦予方式："非常同意"賦予分數為5分；"同意"賦予分數為4分；"普通"賦予分數為3分；"不同意"賦予分數為2分；"非常不同意"賦予分數為1分。

受試者將根據他們對每個語句的感受，選擇適當的回答選項，並賦予相應的分數。這些分數將用於評估他們在十六個人格因子問卷人格因子中的特質，並提供有關其個體人格結構的評估。此方式允許研究人員深入瞭解受試者的人格特徵，並進行分析和比較。

(四) 簡式健康量表

簡式健康量表是一種用於評估精神健康狀態的工具。它主要用於快速檢測一個人的情緒和心理狀態，以識別是否存在潛在的心理健康問題。簡式健康量表包含了5個問題，涵蓋了焦慮、抑鬱、敵對、自殺傾向以及敏感性等方面的症狀。



這個量表的原理在於通過受試者的回答來評估他們的心理健康狀態。每個問題都有特定的回答選項，根據受試者的回答，可以得出一個簡單的分數。這些分數被用來評估受試者是否可能有心理健康問題，進一步的診斷和治療可以根據這些分數的結果來進行。簡式健康量表的簡單和迅速的特性使其成為一個方便的工具，可以用於大規模的心理健康篩檢，並有助於及早識別和處理可能存在的問題。

讓受試者回想最近一星期(包含評估當天)，感到困擾或苦惱的程度。簡式健康量表總分 ≤ 3 分，可排除自殺危險，加總1至5題之總分：

1. 得分0~5分：身心適應狀況良好。
2. 得分6~9分：輕度情緒困擾，建議找家人或朋友談談，抒發情緒，給予情緒支持。
3. 得分10~14分：中度情緒困擾，建議尋求心理諮商或接受專業諮詢。
4. 得分 > 15 分：重度情緒困擾，需高關懷，建議轉介精神科治療或接受專業輔導。

「有無自殺想法」單項評分：本題為附加題，若前5題總分小於6分，但本題評分為2分以上時，建議轉介至精神科。

(五) 簡式健康量表量測方法

受試者需要根據他們在過去一週內的經驗和感受，回答每個問題。問題採用了正向陳述方式，受試者需要選擇一個適當的回答選項，以表示他們對每個症狀的程度。根據李克特量表的分數賦予方式，每個回答選項都有特定的分數，依據陳述語句的向度分別賦予各級別不同的分數，當受試者選擇越正向則分數越高。「

表3. 簡式健康量表(李明濱，2003)

非常嚴重	構面	題項
為4分、「嚴重」賦予分數3分、「中等程度」賦予分數2分、「輕微」賦予分數1分、「不會」賦予	自傷想法	1、睡眠困難，譬如難以入睡、易醒或早醒 2、感覺緊張或不安 3、覺得容易苦惱或動怒 4、感覺憂鬱、心情低落 5、覺得比不上別人
	有無自殺想法	★有自殺的想法

分數0分，構面與題項如表3所示。

(六) 憂鬱焦慮與壓力量表

憂鬱焦慮與壓力量表是由澳洲新南威爾斯大學的研究團隊所研發，將原本的42個自評問題簡化成了21個，旨在讓受試者更快速地獲得評估結果。



這一情緒自評量表已獲得全球醫療專業人士的廣泛認可，且適用於不同年齡層，包括長者。與PHQ-9不同，DASS-21情緒自評量表能夠有效評估一般人士的抑鬱、焦慮和壓力水平，成為目前廣泛用於評估受訪者抑鬱、焦慮以及壓力等三種負面情緒狀態的嚴重程度的工具。

(七) 憂鬱焦慮與壓力量表測方法

本測驗量表尺度使用李克特量表 (Likert Scale)，採用四等量表方式填答計分，受試者需要根據他們在過去的一週內的感受，回答每個問題。以下為回答選項：「未曾有」，表示完全不適用，賦予0分、「有時有」，表示在某些時候有這種感覺，賦予1分、「經常有」，表示經常有這種感覺，賦予2分、「經常如此」，表示經常非常強烈地有這種感覺，賦予3分，構面與題項如表4所示。

表4. 憂鬱焦慮與壓力量表題項

構面	題項
抑鬱	1、我好像不能再有任何愉快舒暢的感覺
	2、我感覺難自動去開始工作
	3、我覺得對自己對未來沒有甚麼可盼望我感到生命毫無意義
	4、我覺得對自己對未來沒有甚麼可盼望
	5、我對任何事不熱衷
	6、我覺得自己不怎麼配做人
	7、我感到憂鬱沮喪
焦慮	1、我感到口乾
	2、我感到呼吸困難(除了運動時感到氣促, 透不過氣)
	3、我感到顫抖(例如手震)
	4、我憂鬱一些令自己恐慌或出糗的場合
	5、我感到快要恐慌了
	6、我察覺自己在沒有明顯的體力勞動時, 會心率不正常
	7、我無緣無故地感到害怕
壓力	1、我覺得很難讓自己冷靜下來
	2、我對事情往往做出過反應
	3、我覺得自己消耗很多精神
	4、我感到忐忑不安
	5、我感到很難放鬆自己
	6、我無法容忍任何阻礙我, 繼續工作的事情
	7、我覺得自己很容易被觸怒

肆、研究結果與討論

本研究使用SPSS系統透過T檢定、單因子變異數分析後得出以下結果，顯現出生背景及人格特質和壓力程度、焦慮程度、抑鬱程度及自傷程度之間是否具有顯著性的關係。

一、分析方法

本研究針對問卷調查回收結果，刪除無效問卷後，將有效問卷進行資料編



碼計分，以SPSS for Windows22.0版之統計套裝軟體進行顯著性分析，本研究採用之分析方法內容說明如下：

(一)獨立樣本t檢定(independent T-test)

獨立樣本t檢定是用以檢測兩個獨立樣本間的平均數有無顯著差異，利用此分析法瞭解不同屬性之樣本在各依變項上是否達顯著性差異。如性別及高中別等不同學生屬性對於壓力程度、焦慮程度、抑鬱程度及自傷程度上的差異性。

(二)單因子變異數分析(one-way ANOVA analysis)

單因子變異數分析是驗證自變數多組之間平均數是否有差異，本研究以單因子變異數分析來檢測血型、年齡等不同的學生屬性對壓力程度、焦慮程度、抑鬱程度及自傷程度之差異性。

二、樣本特性分析

本節將依序針對有效問卷之空軍官校學生個人特質進行樣本特性分析。有相關性之背景包括性別、高中別、復發性痼疾、就讀意願、入校前對空軍官校瞭解程度、入學時是否曾接受心輔單位輔導等狀況。

(一)受訪者之背景分析

受訪者屬性及其背景之人數及百分比分析，請參閱以下各表。

1. 性別：受訪者之性別以男性居多，有223人，占了0.84%；女性有42人，占了0.16%，兩者相

表5. 本研究受訪者性別統計表

性別	人數		百分比
	男	223	0.84
	女	42	0.16

差0.74%，本研究結果顧客以「男性」比例多於女性。

2. 年齡：空軍官校不限高中畢業生報考，故招生年齡較廣，18歲學生243人，占了0.92%；19

表6. 本研究受訪者年齡統計表

年齡	人數		百分比
	18 歲	243	0.92
	19 歲	19	0.07
	20 歲	2	0.007
	大於 21 歲	1	0.003

歲學生19人，占了0.07%，20歲學生2人，占了0.007%，21歲以上學生1人

，占了0.003%，本研究結果顧客以「18歲學生」比例最多。

3. 高中別：空軍官校招生方式大致分為兩種，為中正預校及普通高中之分別，中正預校有124人，占了0.47%；普通高中有141人，占了0.53%，兩者相差0.6%，本研究結果顧客以「普通高中」比例多於中正預校。



4. 復發性痼疾：空軍

官校為軍事院校，
若曾患有痼疾可能
會造成無法正常訓

表7. 本研究受訪者高中別統計表

高中別	人數		百分比
	中正預校	普通高中	
	124	141	0.47
			0.53

練之行為，因此學生是否有復發性痼疾也被列為研究範疇之一，研究調查之中有復發性痼疾有245人，占了0.92%；無復發性痼疾有20人，占了0.08%，兩者相差

表8. 本研究受訪者有無復發性痼疾統計表

復發性痼疾	人數		百分比
	有復發性痼疾	無復發性痼疾	
	245	20	0.92
			0.08

性痼疾」比例多於無復發性痼疾。

5. 就讀意願：雖然成為軍人享有工作上的保障及較為穩定的薪資，但不自由的體制及高壓的訓練使得有些學生並非自願進入空軍官校，而是有外力介入的情況之下被迫

表9. 本研究受訪者就讀意願統計表

就讀意願	人數		百分比
	自願入學	非自願入學	
	242	24	0.91
			0.09

加入空軍官校，研
究調查之中自願入
學的學生有242人

，占了0.91%；非自願入學的學生有24人，占了0.09%，兩者相差0.82%，本研究結果顧客以「自願加入的學生」比例多於非自願加入的學生。

6. 入校前對空軍官校瞭解狀況：空軍官校屬於軍事院校，會有一定的操課，入學前若有瞭解空軍官校概況可以更好融入生活，研究調查之中完全瞭解的學生有15人，占

表10. 本研究受訪者入校前對空軍官校瞭解狀況統計表

瞭解狀況	人數		百分比
	完全瞭解	部分瞭解	
	15	238	0.06
			0.90
			0.04

了0.06%；部分瞭解的學生有238人，占了0.90%；不瞭解的學生有12人，占了0.04%，本研究結果顧客以「部分瞭解」比例最多，「完全瞭解」次之，「不瞭解」最少。

7. 入學時是否曾接受心輔單位輔導：心輔單位為每位官兵學生精神狀況做把關，若學生於精神或心智上遭受困難，皆可向心輔單位提出輔導，因此學生是否找過心輔單位也列為觀察之項目，研究調查之中

表11. 本研究受訪者入學時是否曾接受心輔單位輔導統計表

心輔單位輔導	人數		百分比
	有接受心輔單位輔導	無接受心輔單位輔導	
	24	241	0.09
			0.91

有接受心輔單位輔



導有24人，占了0.09%；無接受心輔單位輔導有241人，占了0.91%，兩者相差0.83%，本研究結果顧客以「無接受心輔單位輔導」比例多於有接受心輔單位輔導。

三、單因子變異數分析

本研究依據問卷設計量表，經由團隊進行問卷內容之審閱及修改將題項用字遣詞調整成符合空軍官校之現況適當性、語意及內容相似之處進行問卷題項修訂，以確保預試問卷之完整性。2023年9月18日至9月19日實施問卷施測，發放問卷265份，再刪除無效問卷3份，問卷有效率為0.989，共計收取262份問卷。施測問卷使用SPSS22.0 for Windows版電腦統計軟體進行項目分析檢測，分析結果如下：

(一) 出生背景之單因子變異數分析

出生背景共計17題，本研究採用獨立樣本t檢定及單因子變異數分析等方法進行顯著性分析，詳細結果見表12。

表12. 出身背景對各項程度之單因子變異數分析摘要表

項目	憂鬱焦慮與壓力量表				簡式健康量表			
	抑鬱程度		自傷程度		壓力程度		自傷程度	
	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
性別 (男/女)	4.507	0.035*	22.723	0.000***	9.279	0.003**	20.527	0.000***
血型 (A/B/O/AB)	0.704	0.550	1.743	0.159	0.569	0.636	2.106	0.100
年齡 (19/20/21 以上)	0.701	0.552	1.224	0.302	1.776	0.152	3.583	0.014*
居住地	0.557	0.920	0.924	0.546	0.879	0.599	0.962	0.502
高中別 (中正預校/普通高中)	3.066	0.048*	12.166	0.000***	7.618	0.001**	17.186	0.000***
入學體位 (飛行生/專才生)	1.593	0.208	1.180	0.278	3.550	0.061	2.069	0.152
復發性痼疾 (有/無)	0.326	0.251	13.018	0.000***	21.517	0.000***	5.372	0.021*
招募方式 (學校教官/親友推薦/ 校內學長姐招募/中正預校)	1.916	0.108	5.828	0.000***	3.187	0.014*	7.500	0.000***
就讀意願 (非常願意/願意/普通/不 願意/非常不願意)	0.244	0.622	0.115	0.734	0.576	0.448	0.225	0.636
是否自願就讀空軍官校 (是/否)	11.598	0.000***	14.014	0.000***	7.907	0.000***	9.408	0.000***
官校瞭解程度 (非常瞭解/瞭解/普通/不 瞭解/非常不瞭解)	5.085	0.007**	2.612	0.075	2.656	0.072	4.989	0.007**



宗教信仰 (有/無)	0.284	0.595	1.972	0.161	1.409	0.236	2.030	0.155
入學時是否找過心輔單位 (有/無)	4.328	0.038*	1.514	0.220	5.412	0.021*	0.156	0.693
高中時期是否曾被記過大過 (有/無)	4.995	0.026*	0.000	0.994	0.757	0.385	0.016	0.900
單親家庭 (是/否)	0.047	0.829	0.047	0.829	0.207	0.650	0.434	0.511
家中排行 (獨生子/排行老大/排行老二/排行老三)	0.571	0.684	0.252	0.908	0.635	0.638	0.789	0.533
家人是否為軍職 (是/否)	0.293	0.746	1.587	0.207	0.679	0.508	1.086	0.339

檢測結果顯示「生理性別」、「年齡」、「高中別」、「有無復發性痼疾」、「招募方式」、「就讀意願程度」、「對空軍官校瞭解程度」對自傷程度有顯著性；「生理性別」、「高中別」、「就讀意願程度」、「對空軍官校瞭解程度」、「入學時是否曾接受心輔單位輔導」、「高中時期是否曾被記大過」對抑鬱程度有顯著性；「生理性別」、「高中別」、「復發性痼疾」、「招募方式」、「就讀意願程度」、「入學時是否曾接受心輔單位輔導」對壓力程度有顯著性；且檢測值均達顯著水準($p < 0.05$) 在理想範圍內。

由表可得知「生理性別」、「高中別」、「就讀意願程度」對於抗壓程度感受表現呈完全顯著，「復發性痼疾」、「招募方式」對抗壓程度感受表現呈高度顯著，「年齡」、「對空軍官校瞭解程度」、「入學時是否曾接受心輔單位輔導」、「高中時期是否曾被記大過」對抗壓程度感受表現呈部分顯著，其餘出身背景對抗壓程度則呈無顯著。

(二) 人格特質顯著性分析

經施測後，將題項分別加總得到十六個人格特質構面，分別為「樂群性」、「智慧性」、「穩定性」、「影響性」、「活潑性」、「有恆性」、「交際性」、「情感性」、「懷疑性」、「想像性」、「事故性」、「憂慮性」、「變革性」、「影響性」、「獨立性」、「自律性」、「影響性」、「緊張性」，共計186題進行施測；根據單因子變異數分析，檢測結果顯示部分人格特質對壓力程度、焦慮程度、抑鬱程度及自傷程度是否具有顯著性，詳細分析結果見表13。



表12. 出身背景對各項程度之單因子變異數分析摘要表

項目	憂鬱焦慮與壓力量表						簡式健康量表	
	抑鬱程度		自傷程度		壓力程度		自傷程度	
	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
樂群性	3.046	0.049*	5.047	0.007**	3.217	0.042*	3.046	0.049*
智慧性	0.785	0.457	0.154	0.857	0.419	0.658	0.152	0.859
穩定性	6.287	0.002**	6.546	0.002**	14.222	0.000***	10.872	0.000***
影響性	8.900	0.000***	11.099	0.000***	6.322	0.002**	6.795	0.001**
活潑性	0.773	0.463	0.445	0.641	0.632	0.532	0.608	0.545
有恆性	6.150	0.002**	2.397	0.093	7.540	0.001**	4.094	0.016*
交際性	7.337	0.007**	3.290	0.071	12.999	0.000***	8.599	0.004**
情感性	0.413	0.662	0.603	0.500	0.751	0.473	1.882	0.154
懷疑性	4.934	0.008**	4.030	0.019*	4.682	0.010*	5.120	0.007**
想像性	0.539	0.584	0.619	0.539	1.401	0.248	0.740	0.478
事故性	2.198	0.113	0.398	0.672	0.781	0.459	0.712	0.492
憂慮性	22.053	0.000***	44.057	0.000***	24.441	0.000***	51.630	0.000***
變革性	5.081	0.007**	1.096	0.336	0.948	0.389	2.395	0.093
獨立性	4.921	0.008**	2.938	0.055	3.394	0.035*	2.561	0.079
自律性	4.765	0.009**	5.352	0.005**	7.954	0.000***	7.991	0.000***
緊張性	15.582	0.000***	29.121	0.000***	17.810	0.000***	32.325	0.000***

檢測結果顯示「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」對自傷程度有顯著性；「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「變革性」、「獨立性」、「自律性」、「緊張性」對抑鬱程度有顯著性；「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」對焦慮程度有顯著性；「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「獨立性」、「自律性」、「緊張性」對壓力程度有顯著性；且檢測值均達顯著水準($p < 0.05$)在理想範圍內。

由表可得知「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」對抗壓程度感受表現呈完全顯著，「有恆性」、「交際性」對抗壓程度感受表現呈高度顯著，「變革性」、「獨立性」對抗壓程度感受表現呈部分顯著，其餘人格特質對抗壓程度感受表現呈無顯著。



四、相關性分析

本研究進行以獨立樣本T檢定及單因子變異數分析做主成份分析法來抽取因素，再以顯著性 $p < 0.05$ 之構面進行皮爾森相關係數分析 (Pearson Product-moment Correlation)。

(一)簡式健康量表及憂鬱焦慮與壓力量表之相關分析

本研究探討不同出生背景及不同人格特質之空軍官校新生與壓力程度、焦慮程度、抑鬱程度及自傷程度等四項構面彼此相關關係，並運用皮爾森相關係數進行各構面的分析檢驗，藉以瞭解各構面之間的相關強度係數，同時可以通過係數之間的正負值及大小瞭解到各構面之間的相關強度及方向，如 $|r|$ 約=0時，則代表無相關； $0.01 \leq |r| \leq 0.09$ ，則代表近似無相關； $0.1 \leq |r| \leq 0.39$ ，則代表低度相關； $0.4 \leq |r| \leq 0.69$ ，則代表中度相關； $0.7 \leq |r| \leq 0.99$ ，則代表高度相關； $|r|$ 約=1，則代表完全相關(Gignac and Szodorai, 2016)。如表所示：

(二)人格特質相關分析

本相關性分析於單因子分析後擷取有顯著性之人格特質項目「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「變革性」、「獨立性」、「自律性」、「緊張性」等11項人格特質實施相關性分析，詳細分析結果見表14。

表14. 人格特質對各項程度之相關分析

		自傷程度	抑鬱程度	焦慮程度	壓力程度
樂群性	皮爾森相關係數	-0.010	-0.146	-0.150	-0.114
	顯著性(p-value)	0.874	0.018*	0.016*	0.065
穩定性	皮爾森相關係數	-0.279	-0.212	-0.218	-0.302
	顯著性(p-value)	0.000***	0.001**	0.000***	0.000***
影響性	皮爾森相關係數	-0.223	-0.206	-0.253	-0.177
	顯著性(p-value)	0.000***	0.001**	0.000***	0.004**
有恆性	皮爾森相關係數	-0.177	-0.213	-0.135	-0.234
	顯著性(p-value)	0.004**	0.001**	0.030*	0.000***
交際性	皮爾森相關係數	-0.179	-0.166	-0.122	-0.219
	顯著性(p-value)	0.004**	0.007**	0.071	0.000***
懷疑性	皮爾森相關係數	0.192	0.189	0.173	0.166
	顯著性(p-value)	0.002**	0.002**	0.005**	0.007**
憂慮性	皮爾森相關係數	0.495	0.346	0.453	0.409
	顯著性(p-value)	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***



變革性	皮爾森相關係數	-0.121	-0.173	-0.073	-0.85
	顯著性(p-value)	0.052	0.005**	0.238	0.173
獨立性	皮爾森相關係數	0.085	0.064	0.098	0.117
	顯著性(p-value)	0.171	0.307	0.114	0.059
自律性	皮爾森相關係數	-0.241	-0.182	-0.197	-0.235
	顯著性(p-value)	0.000***	0.003**	0.001**	0.000***
緊張性	皮爾森相關係數	0.438	0.326	0.418	0.340
	顯著性(p-value)	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***

在相關性分析解果顯示「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」對抗壓程度呈高度相關，且其中「懷疑性」、「憂慮性」、「緊張性」呈正相關，「樂群性」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「自律性」呈負相關。

五、討論

由人格特質結果討論分析原因「懷疑性」對於四項壓力程度感受表現呈正相關原因可能為較固執、剛愎自用的學生比較沒辦法像真誠隨和的學生一樣有更好心態面對壓力，造成心理層面壓力較大；「憂慮性」對於四項壓力程度感受表現呈正相關原因可能為較悲觀缺乏自信的學生可能對自己沒有太大的信心，對自己造成過大壓力；「緊張性」對於四項壓力程度感受表現呈正相關原因可能為容易緊張心神不定的學生遇到壓力可能沒辦法坦然面對，無法心平氣和鎮靜自若；「樂群性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為外向的人可以藉由外交釋放自己的壓力，不會獨自面對壓力；「穩定性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為穩定的情緒能夠更好冷靜思考，不會遇到事情而使情緒激動；「影響性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為好強的人對自己的目標比較明確，可以盡力達成，而較柔順的人比較不會表達自己的想法，而使壓力抑制在心中；「有恆性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為負責的人重良心，也更有毅力完成每件事情；「交際性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為活潑外向的人可以更好詮釋自己，害羞內向的學生可能不敢表達心中壓力；「自律性」對於四項壓力程度感受表現呈負相關原因可能為越懂得自我控制的人可以更有效掌握自己心情動態，更瞭解自我需求，有效提供壓力抒發。

伍、結論與建議

一、結論



根據本研究所整理之重要結果可以發現「生理性別」、「高中別」、「復發性痼疾」、「招募方式」、「就讀意願程度」、「對空軍官校瞭解程度」、「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」對四項程度感受表現皆呈有顯著相關性，經研究團隊討論後究「出身背景」構面認為「生理性別」會造成顯著關係原因為男生於高中就有中正預校、體育班等學生，故已經不是第一次離家讀書，而女生普遍第一次離鄉背井，可能就是壓力來源。「高中別」則因中正預校已經歷3年至6年不等的軍事管理，已習慣軍事生態，這也代表中正預校存在之必要。「復發性痼疾」或許剛入學新生會擔心自己痼疾復發，造成有心理壓力。而「招募方式」可以知道學長姐返校招生的方式是讓學弟妹最信任最沒有壓力的，學弟妹可與學長姐創建聯絡方式，在入學前已經知道最新的學校動態，提前做好準備，較不容易有壓力。「就讀意願程度」及「對空軍官校瞭解程度」則可以表明該新生對空軍官校是否為強烈志願入學，亦或被強迫入學，對心理壓力也有顯著的差異。

對於「人格特質」構面可以發現「穩定性」，也就是心態越穩定，對身心調理越好。「影響性」越謙虛順從，可能只是表面的服從，而心理壓力也會增大。「有恆性」則是負責任的人格特質可以提高適應的心理，較敷衍了事也會瞭草帶過。「交際性」較高代表敢於冒險，對比較低分的怯懦也是有較強的心理素質。「懷疑性」可以知道寬容的人可以有更大的心胸，去迎接各種挑戰，也比剛愎自用得人格特質還容易調解心理壓力。「憂慮性」的人格特質越高，代表遇到事情更容易憂慮，進而造成更低迷的情緒，使得自己的心態壓力大。「自律性」可以明顯看出有自律的心態，遇到任何事都能較有所準備，也能夠化解心中的壓力。最後的「緊張性」明顯表達了容易緊張，情緒起伏的人格特質在面對壓力時，往往會更緊張，導致壓力越來越大。

以上討論驗證本研究假設 H1至H8，可見不論是人格特質抑或軍校生個人的就學背景都對於其抗壓能力有相對應的影響程度。空軍官校的低年級軍校生透過五花八門的方式及管道進入空軍官校，對於空軍官校的瞭解程度也大不相同，也因入校的原因不同，並非所有學生都是自願進入空軍官校。而面對空軍官校相較於原來生活高壓的環境，不僅須擁有強大的抗壓能力，更須培養團隊意識及領導能力才得以成為一名優秀的飛行員，因此可以發現對於此生活環境擁有「穩定性」的沉著冷靜、「影響性」的求勝慾望、「有恆性」的堅強毅力、「自律性」的自我控制能力以上四項人格特質的人員更為適合加入空軍官校，也更有能力在面臨壓力及挑戰時成功克服。



二、建議

經由上述所有討論，本研究團隊建議可將原有的招募方式進行改正，學長姐返校招生時提供之資訊須更為多元，也可增加參訪學校數量，使受招募者能夠有更多的方式及管道瞭解空軍官校，並增加與受招募者之聯繫，以利第一時間提供招募資訊。其中正預校也是有存在的必要，國高中就進入中正預校接受軍事化管理，習慣三至六年的生活後進入空軍官校更能加速適應。

在入學遴選階段，口試上增加詢問就讀意願及對學校瞭解狀況，瞭解該考生對於就讀空軍官校意願是否強大，並將答覆列入徵選考量，筆試上可增設「穩定性」、「影響性」、「有恆性」、「交際性」、「懷疑性」、「憂慮性」、「自律性」、「緊張性」等八項人格特質問卷，以利於得知受試者之人格特質，並瞭解其人格特質與抗壓能力間的關係，期許往後招生之學生入學前即有較大心理素質，能承受較大壓力。

並可以建議對於女性學生於入學前增加宣導調適觀念，由校內學姊分享其就學心得，入學後加強心理輔導，減少適應上問題，並減輕對於未知之壓力。且對於有復發性痼疾之學生加強關注，定時提供身理及心理輔導，減輕學生對於自己痼疾的煩惱。

就讀意願方面，原有的軍校教育方法強調嚴謹的紀律、體能培訓、軍事學科和領導力培養。學生一視同仁的接受基礎軍事訓練和體能鍛鍊。注重培養學生的忍耐力、責任感和榮譽感，透過嚴格的訓練和日常生活中的規範培養紀律，以應對複雜且嚴峻的軍事環境，讓許多就讀意願不高的學生無法適應環境而選擇退訓。

經本研究過後我們建議，爾後長官在引導軍校生時，應該注意激勵不同人格特質的成員。對於積極領導者，鼓勵他們在戰術決策中發揮領導力，激勵同儕。對於協作能手，則可設計集體任務，以促進彼此之間的合作與理解。獨立推動者可在任務中發揮個人創意，並透過定期反饋確保與團隊協同。在溝通方面，直接坦率者可在緊急狀況下提供明確指示，同理心者應鼓勵開放式討論以建立團隊凝聚力。在大時代的轉變下，長官可與實習幹部成立小組以應對變化，並提供相應培訓以確保每位實習幹部適應新挑戰。期許在這種差異化的管理方法有助於激發每位軍校生的潛力，並建立一支多元而高效的軍事團隊。

參考資料

一、中文文獻

1. 王孝仁(2017)。嘲笑風格與軍校生壓力相關研究：以軍職志向為調節變項。國防大學政治作戰學院碩士論文
2. 李桂芳(2013)。軍校生的壓力源、因應策略及其相關因素之研究-以空軍軍官學校為例。國立臺灣師範大學碩士論文。



3. 李明濱(2003)。心情溫度計BSRS-5。<https://reurl.cc/q060Ag>。
4. 郭仕堯、陳淑娟、李明翰 (2009)。民航機師人格特質與專業職能對組織承諾之影響。航空太空及民航學刊. 系列B, 41(2), 99-107.
5. 莊捷(2023)。習近平推動軍改下中共空軍之變革(2012-2023)－兼論未來攻臺空戰想定。國防大學博士論文
6. 曾國維、王祥昀(2021)。空軍飛行員換訓因素探討。空軍軍官雙月刊, 221。<https://reurl.cc/q06k3y>。
7. 曾苡蓁(2003)。知識管理、審計專業人員核心能力與工作績效之關連性研究-以我國五大會計師事務所為例。淡江大學碩士論文
8. 蘇志 (2015)。中華民國和中華人民共和國空軍飛行員的研究—從招募、教育、訓練及經營發展的觀點。高苑科技大學碩士論文
9. 中華民國國防部-全球資訊網-及時軍事動態<https://www.mnd.gov.tw/PublishTable.aspx?Types=即時軍事動態&title=國防消息>

二、英文文獻

1. Arthur Jr, W., Hagen, E., & George Jr, F. (2021). The lazy or dishonest respondent : Detection and prevention. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 8, 105-137.
2. Bunnett, E. R. (2020). 16PF, Correlates of. The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences : Personality Processes and Individual Differences, 423-428.
3. Barabanshchikova, V., Sultanova, F., Ivanova, S., Boyarinov, D., & Gubaidulina, L. (2020). Chronic stress and anxiety among lawyers from civil service. European Psychiatry, 63.
4. Bibi, A., Lin, M., Zhang, X. C., & Margraf, J. (2020). Psychometric properties and measurement invariance of Depression, Anxiety and Stress Scales (DASS 21) across cultures. International Journal of Psychology, 55(6), 916-925.
5. Boe, O., & Bang, H. (2017). The big 12 : the most important character strengths for military officers. Athens Journal of Social Sciences, 4(2), 161-174.
6. Carter, A. (2020). Successful Admissions Counselors : The Role of the 16pf Personality Assessment in the Hiring Process (Doctoral dissertation, Alliant International University).
7. Cattell, H. E., & Mead, A. D. (2008). The sixteen personality factor questionnaire(16PF). The SAGE handbook of personality theory and assessment, 2, 135-159.
8. Gignac, G. E., & Szodorai, E. T. (2016). Effect size guidelines for individual differences researchers. Personality and individual differences, 102, 74-78.
9. Seybert, J., Stark, S., & Chernyshenko, O. S. (2014). Detecting DIF with ideal point models : A comparison of area and parameter difference methods. Applied Psychological Measurement, 38(2), 151-165.
10. Saha, S., Bhattacharjee, D., Kannnekanti, P., Pachori, H., & Khanra, S. (2023). A comparison of stress, coping, empathy, and personality factors among post-graduate students of behavioural science and engineering courses. Indian Journal of Psychiatry, 65(1), 113-114.
11. Zanon, C., Brenner, R. E., Baptista, M. N., Vogel, D. L., Rubin, M., Al-Darmaki, F. R., ... & Zlati, A. (2021). Examining the dimensionality, reliability, and invariance of the Depression, Anxiety, and Stress Scale - 21(DASS-21) across eight countries. Assessment, 28(6), 1531-1544.

作者簡介

空軍飛行訓練指揮部

陳明湧 少尉學員、劉聿宸 少尉學員、趙陸亨 少尉學員

空軍軍官學校學員生指揮部

蔡承諭 少尉區隊長

王拓程 副教授

學歷：國立高雄科技大學工業工程與管理博士；經歷：人事官、飛機修護官、區隊長、代理中隊長、訓練官、講師、助理教授。



軍事科技

DOI:10.29683/AFOB.202504_(241).0002

從俄烏戰爭探討我空軍短程防空 作戰之運用

空軍少校 張瑋益 空軍上校 蘇志勳

提

要

2022年02月24日俄烏戰爭迄今持續進行，俄羅斯以「非軍事化、去納粹化」為名，發動對烏克蘭侵略，戰爭亦隨之全面升級，藉由俄烏戰爭作戰中的經驗，來探討我空軍短程防空的防空戰術和作戰模式之運用。首先，從俄烏戰爭前、中及後期，檢視了兩國所使用的武器能力，並以收集文獻方式來探討研究，瞭解雙方戰術並和裝備的特點。接續，納入兩國實戰經驗，反觀我國空軍短程防空系統現狀，針對現有裝備狀況、作戰訓練及指揮體系等方面進行探討。

綜觀，我國應對短程防空技術的投入研發或向國外購置，以提高武器裝備的性能，來應對其現代化複雜戰場環境。其次，加強短程防空作戰的訓練與演習，提高部隊戰鬥力和應變能力。同時，優化指揮體系，提高指揮效能，確保在戰爭開打初期能夠迅速機動、靈活地應對各種威脅，並以探討俄烏戰爭的經驗，期為我軍短程防空作戰改進提供重要參考。

關鍵詞：俄烏戰爭、短程防空、研發、指揮體系。

壹、前言

112年國防報告書中提及，國軍依當前防衛作戰構想，並汲取俄烏戰爭經驗，作戰全程藉高度機動、疏散、隱蔽、複式備援與分層指揮，確保指管監偵能量及戰



力完整，運用「避其鋒、擊其弱」之不對稱作戰思維，俟敵進犯徵候明確，運用防空武器及無人載具等「機動、遠距、精準」制敵手段，再次重層削弱敵戰力。^{【註1】}

為強化整體防空作戰效能，空軍廣續汰除老舊系統，接(換)裝新型及性能提升之各型裝備，以阻敵空中侵襲，防護我重要目標，維護領空安全，並適時執行制敵任務。^{【註2】}空軍短程防空部隊為空軍基地要點防空，以鞏固空軍基地空防之有形戰力，因作戰縱深淺、預警時間短，要能及時發揮武器系統最大效能，且適時阻擊、消除或減低敵空中侵襲，確保空軍基地防空安全，乃觸發本文研究之最大動機，其探討敵、我雙方的軍事行動，給予我空軍短程防空系統的應對策略及建議。

貳、俄烏戰爭中防空作戰發展歷程

俄羅斯與烏克蘭兩國之間的戰爭，引起了全球的高度關注，面對全球第二大軍事強國俄羅斯的侵略，烏克蘭在攻防戰術上迅速做好準備，將最初俄軍企圖速戰速決的戰況轉變為持久戰，烏軍充分發揮了迅速轉變作戰方式的能力和全國軍民的堅定抵抗意志。關於「制空權」，杜黑指出：「掌握制空權即意味著勝利」，這是指在戰爭或軍事衝突中，若一方能在特定時間和地點用其戰鬥機、防空飛彈系統和其它空中武器完全控制敵人的空域，並自由行動同時阻止敵方空中作戰，即可限制敵方的空中、防空和地面部隊行動，確保我方陸、海部隊獲得充分的空中支援。^{【註3】}在戰爭初期，俄軍侵入烏克蘭，使用多型飛彈進行轟炸，攻擊重要機場跑道和防空雷達等關鍵設施，使烏軍的戰鬥機、無人機和各式武器短暫失去作戰能力。然而，俄軍依舊未能掌握制空權，雖然烏軍武力與俄軍有顯著差距，但並未迅速被俄軍擊潰，根據最新戰況，烏軍從一開始的守勢已轉變為「攻守兼備」的作戰模式。

一、俄羅斯空中作戰手段

戰爭初期，俄軍主要測試雙方的軍事部署，在廣闊戰場和綿延戰線上，分散的兵力和脆弱的後方支援使其在進軍中遭遇意外損失，導致進展緩慢。增兵至烏克蘭邊境的部隊裝備了大量短程戰術導彈，其機動性和射程使其難以被偵測和攔截。俄軍在裝備和技術上具備顯著優勢，配備了先進的無人機、火炮和精確打擊武器，廣泛運用火炮和多管火箭系統來支持進攻和防禦，對戰局產生深遠影響。^{【註4】}

註1 中華民國總統府，《中華民國112年國防報告書》〈臺北市：國防部，中華民國，民112年〉，頁64。

註2 同註1，頁71。

註3 羅傑·克里夫(Roger Cliff)等作、黃文啓翻譯，《21世紀中共空軍用兵思想》(臺北市：史政編譯室，民101年9月)，頁16。

註4 Postmedia Network，《在戰爭的第10天，“停火”崩潰，烏克蘭絕望地請求飛機》(2022年3月5日)，《Post-



(一)防空武器攻擊：俄軍的空襲任務主要針對烏克蘭北部、中部及東部的重要政治、經濟攻擊為目標，在烏克蘭上空的空中行動受限，遠程空襲和導彈攻擊未能在初期取得戰略上的空中優勢，俄軍試圖在短時間內用少量導彈攻擊多個目標的策略，但未達預期效果，導致大規模打擊未能實現。此外，俄軍在特別軍事行動中部署了Strela-10、Tor-M1、S-400、鎧甲-S1及鎧甲-S2在內的防空武器，展現俄軍在現代戰爭中的威脅。(如表1)

表1. 俄羅斯攻擊烏克蘭武器性能諸元表

俄羅斯攻擊烏克蘭武器性能諸元表					
名稱	Strela-10	Tor-M1	S-400	鎧甲-S1	鎧甲-S2
圖示					
服役時間	1976	1986	2007	2007	2015
射程	5公里	12公里	400公里	2-20公里	4-20公里
彈頭	高爆破片	高爆破片	高爆破片	高爆破片	高爆破片
導引方式	紅外線 尋標導引	雷達導引	TVM/ 主動雷達	慣性/ 衛星定位	雷達/ 光學導引

資料來源：中文百科全書。

(二)無人機攻擊：隨著戰爭的進展，兩國間的衝突造成了大量的人員傷亡和城市破壞，俄軍仍然保持著優勢，並在烏克蘭東部多個地區佔據優勢地位；在戰爭過程中，無人機成為了兩國的關鍵工具，俄軍運用無人機進行情報蒐集、目標打擊及戰術部署，也提供即時情報及作戰優勢，同時在反制上，亦成為影響戰局的關鍵因素；雖然無人機在戰爭中為戰場帶來了新的戰局，但也對平民及民生的基礎設施增加威脅，也被用於進行恐怖攻擊和炸彈襲擊，這使得無人機的使用變得更加複雜和具有爭議性在這場軍事行動中，俄羅斯將無人機技術發揮了顯著的作用，以列舉Forpost-R(前哨-R)、Kronshtadt Orion-E(獵戶座)、柳葉刀(三型)及見證者-136等無人機，為俄軍在戰爭中展現創新的新科技戰術和技術的能力。(如表2)

二、烏克蘭防空作戰因應

「俄烏戰爭」在戰術和技術以不可預測的方式迅速發展，戰場上最顯著的變化是使用以精確導引武器、飛彈及無人機，部署先進的防空和飛彈防禦系統



表2. 俄羅斯攻擊烏克蘭武器性能諸元表

俄羅斯空中攻擊無人機諸元表				
名稱	Forpost-R (前哨-R)	Kronshtadt Orion-E (獵戶座)	柳葉刀(三型)	見證者-136
圖示				
服役時間	2009	2016	2019	2021
機長	4.2公尺	8公尺	6.5公尺	3.5公尺
巡航速度 (公里/小時)	180	200	110	185
航程	250公里	250公里	40-50公里	1,000公里
重量	426公斤	1,200公斤	12-15公斤	200公斤
續航時間 (小時)	10	24	0.5-0.67	5-6

資料來源：維基百科。

並建立烏克蘭的主要軍事供應鏈及訓練支持。^{〔註5〕}烏克蘭在戰爭前已成立了國土防衛軍實施國土防衛訓練，烏克蘭平民更是自發性組成志工團，並由國土防衛隊於各地區實施槍枝操作、醫療救護、地形判讀及災難應變等基礎訓練，在俄軍突襲後，國土防衛軍即迅速於各地展開情報蒐集、設置檢查哨、障礙阻絕等作為，正規軍則實施戰力保存、掩體構築及小部隊游擊作戰實施應對，作戰持續至今，國土防衛軍配合正規軍實施情報蒐集、城鎮戰、游擊戰及阻絕設置，^{〔註6〕}並藉機切斷俄羅斯補給線及退卻路線，消耗敵有生戰力及作戰能力，進而成功擊退俄軍在烏克蘭境內的外線作戰攻勢，已有效遲滯及延宕俄軍作戰行動，這些作為值得讓我國借鏡，增加未來防衛固守成功公算。烏軍運用部隊的靈活性、隱蔽性和創新戰術，有效地遲滯了俄軍的攻勢，在後續戰鬥中，結

media Network》，<<https://nationalpost.com/news/world/ukraine-halts-evacuation-and-accuses-russia-of-violating-ceasefire>> (檢索日期：2023年11月26日)

註5 科德斯曼，AH，《烏克蘭戰爭的持久戰略影響》(2023年)，《戰略與國際研究中心CSIS》，<<http://www.jstor.org/stable/resrep51803>> (檢索日期：2023年12月15日)。

註6 每日頭條，《美國最高震的戰爭，越戰美國為什麼會輸？》(2008年1月24日)，《每日頭條》，<<https://kknews.cc/zh-tw/history/egpeooq.html>> (檢索日期：2023年11月1日)。



合北約和盟友提供的反戰車、防空導彈及空中支援，展現了「不對稱作戰」的能力。該戰爭已演變為消耗戰，以火砲、無人機、飛彈、空中載具及防空系統為後盾的深度防禦戰術得到體現；這是一場持久戰，若俄羅斯政府出現重大變革或西方國家停止對烏克蘭的援助，戰爭才有可能停止。

- (一)持久抵抗敵軍，戰略形成優勢：軍事創新是克服劣勢的關鍵因素，在烏克蘭全國上、下民眾的支持，志願加入戰鬥，以及對抗侵略者的決心，對於持久戰成功為首要的條件，人民的戰鬥意願、政治及軍事領導(包括澤連斯基總統)以及戰略與武力運用都是關鍵的因素，加上西方的軍事、經濟及外交的支持，提升烏軍對抗俄軍的能力。^[註7]俄羅斯在敘利亞戰爭中積累了無人機實戰經驗，但烏克蘭在最初作戰中卻更有效的運用無人機的特定戰術，成功地在戰略上抗衡俄羅斯的軍事攻擊，並在持久戰中逐步形成了優勢。
- (二)烏克蘭防空武器系統探討：首先，西方國家在支援烏克蘭的武器種類時，考慮到當前衝突的特點，烏軍所面臨的是一場涉及多種戰術和戰略的衝突；包括城市戰、地面戰以及可能的電子戰和網路戰。因此，西方國家也提供不同戰場需求的武器系統，如各式防空火砲、無人機、飛彈及空中載具；其中單兵攜行式的防空飛彈，具機動性高及隱藏能力佳等特性，在戰爭中發揮極大的不對稱戰力，隨著戰事及不對稱作戰的時間拉長，另一個重大的價值因素，目標指示及火力校正等作用，讓威力強大的武器完成精 打擊，以下列舉愛國者、NASAMS、Starstreak及IRIS-T SLM。(如表3)

表3. 西方國家增援烏克蘭防禦性武器諸元表

西方國家增援烏克蘭防禦性武器諸元表				
名稱	愛國者系統	NASAMS	Starstreak	IRIS-T SLM
圖示				
服役時間	1981	1994	1997	2016
增援國家	美國	美國	英國	德國
射程	25公里以上	25公里以上	7公里	2016年
彈頭	高爆破片	高爆破片	高爆破片	高爆破片
導引方式	雷達導引	主動雷達導引	被動雷射導引	紅外線

資料來源：中文百科全書。

註7 每日頭條，《美國最高囊的戰爭，越戰美國為什麼會輸？》(2008年1月24日)，《每日頭條》，<<https://kknews.cc/zh-tw/history/egpeooq.html>>(檢索日期：2023年11月1日))。



(三) 烏克蘭無人機系統探討：烏軍使用多種無人機，其中以土耳其增援的TB-2無人機為中空長航時無人機，^{〔註8〕}在戰爭初期被廣泛應用於情報、監視、偵察及攻擊任務；烏軍還獲得了700餘架「彈簧刀」無人機、^{〔註9〕}121架「鳳凰幽靈」無人機，^{〔註10〕}兩者為美國製造的自殺式攻擊無人機，可準確摧毀地面上的坦克和重裝甲車輛。無人機技術以偵打一體化為未來主要發展方向，具備高空長時間滯留的能力，採用「無人對有人」的作戰模式，特別是「彈簧刀」無人機，能在目標區域進行盤旋，執行俯衝式攻擊，烏軍還擁有美國偵察無人機，^{〔註11〕}執行多樣化任務，包括目標識別、打擊、戰場偵蒐及情報蒐集，有效監視俄軍行動，提升戰場意識，無人機在這場作戰中扮演關鍵角色，兩國在使用無人機戰術上均保持高度機密，以下列舉MQ-1C、彈簧刀、TB-2及鳳凰幽靈無人機。(如表4)

表4. 西方國家增援烏克蘭無人機諸元表

西方國家增援烏克蘭無人機諸元表				
名稱	MQ-1C	「彈簧刀」	TB-2	鳳凰幽靈
圖示				
增援國家	美國	美國	土耳其	美國
服役時間	2009	2011	2014	2022
機長	8.5公尺	0.6公尺	6.5公尺	0.6公尺
巡航速度 (公里/小時)	270	167	130	167
航程	444公里	10公里	150公里	10公里
重量	789公斤	2.7公斤	650公斤	2.7公斤
續航時間 (小時)	25	0.5	24	0.5

資料來源：本研究自行整理。

註8 周子定，《烏克蘭戰場烏克蘭依靠什麼武器禦敵》(2022年8月6日)，《新紀元》，<<https://cn.epochtimes.com/b5/22/8/6/n13796866.htm>>(檢索日期：2023年11月18日)。

註9 BBC中文網，《烏克蘭戰爭：無人機是如何在這個戰場上使用的？》(2022年7月25日)，《BBC中文網》，<<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-62289026>>(檢索日期：2023年11月18日)。

註10 Caitlin McFall, "US delivers 'Phoenix Ghost' Drone Designed by US Air Force Specifically for Ukrainian 'Needs,'" Fox News, April 21, 2022, accessed May 16, 2022, <<https://fxn.ws/3wrNRcx>>(檢索日期：2024年2月23日)。

註11 同註9，(2022年7月1日)，<<https://www.epochweekly.com/b5/696/24996.htm>>(檢索日期：2023年11月14日)。



參、我軍短程防空系統所面臨之威脅

一、我軍所面臨中共之威脅

中共2016年2月宣布，將原本的「七大軍區」調整為「五大戰區」，並提出「軍委管總、戰區主戰、軍種主建」的原則，調整完部署後更具備聯合封鎖、聯合火力打擊、聯合登陸作戰、應對外軍干預及戰略支援等多種作戰能力，界定了軍委、戰區與軍種的權責。^{〔註12〕}中共對臺灣的全方位攻擊，不僅涉及了政治、經濟、軍事、心理、科技及網路等多個層面，還利用了各種手段，多次進行軍演，展示其軍事威脅，同時利用「灰色地帶」等手段，企圖改變臺海現狀，藉故升高區域緊張，對我國防形成嚴峻挑戰，中共的武器威脅對臺灣的安全和防禦能力造成嚴重挑戰，以下列舉：

- (一)彈道飛彈：彈道飛彈威脅是自身攜帶燃燒推進，按自由落體運動軌跡飛行的飛彈，彈道飛彈的主要特點是飛彈沿預定彈道飛行，攻擊固定目標；通常採用垂直發射，從而縮短飛彈在大氣層中飛行的距離，以最低的能量損失，去克服作用於飛彈的空氣阻力，飛彈大部分彈道處於稀薄大氣層或外大氣層內，彈頭再入大氣層時將面臨速度大及空氣動力加熱劇烈因此要求彈頭結構採取防熱措施，彈道飛彈既可作為戰略飛彈又可作為戰術飛彈。中共部署在其東南沿海的彈道飛彈，已成為我國的防空系統潛在危害和壓力，彈道飛彈具有高速度、高突防、高精度和高機動性等特點，使得我國的防禦能力和反制能力受到威脅，並隨著彈道飛彈的數量、種類、部署位置及發射頻率而變化；以下表列舉東風11、東風15、東風16及東風17等彈道飛彈，^{〔註13〕}將造成我國的國家安全層面之威脅。(如表5)

表5. 中共火箭軍現役彈道飛彈性能諸元表

中共火箭軍現役彈道飛彈性能諸元表				
性能/名稱	東風11甲	東風15甲/乙	東風16	東風17
圖片				
部署位置	江西、浙江、福建、廣東			

註12 中時新聞網，〈強化聯合作戰，共軍改為五大戰區〉(2021年5月11日)，《中國時報》，<<https://www.china-times.com/newspapers/20210511000990-260102?chdtv>>(檢索日期：2023年12月20日)。

註13 飛彈防禦項目，〈DF-16，飛彈威脅〉(2017年11月16日，最後修改於2023年1月25日)，《戰略與國際研究中



射程	300-600公里	600-900公里	1200-1500公里	1800-2500公里
巡航速度	不明	6馬赫	8馬赫	10馬赫
命中精度	100-200公尺	15-30公尺	50公尺	1.86公尺
導引方式	慣性/全球定位系統/光學導引	慣性/全球定位系統/環形雷射陀螺儀導引	慣性陀螺/彈載電腦	慣性陀螺/彈載電腦

資料來源：本研究自行整理。

(二)巡弋飛彈：巡弋飛彈依靠空氣噴氣發動機推力和彈翼的氣動升力推進，主要以巡航狀態在大氣層內飛行，它可從地窖、空中、水面或水下發射，攻擊固定目標或活動目標，既可作為戰術武器，又可作為戰略武器。中共其部署在其東南沿海或空中的巡弋飛彈，具有低空飛行、高速度、高機動性、高精度和低可偵測性等特點，使得臺灣的防禦能力和反制能力受到挑戰，下表列舉長劍10、東風10甲及東風100巡弋飛彈等。(如表6)

表6. 中共火箭軍現役巡弋飛彈性能諸元表

中共火箭軍現役巡弋飛彈性能諸元表			
性能/名稱	長劍10	東風10甲	東風100
圖片			
部署位置	江西宜春、廣西鹿寨		
射程	1800公里	2000公里	2000公里以上
巡航速度	0.75馬赫	0.75馬赫	判5馬赫以上
巡航高度	30-100公尺(掠海飛行)		30-50公里
命中精度	10公尺	10公尺	10公尺
導引方式	慣性/北斗/地形匹配	慣性/北斗/地形匹配	慣性/北斗/地形匹配

資料來源：本研究自行整理。

(三)空軍戰鬥機：中共空軍的戰機對我國構成的威脅，源於持續投入大量的先進航空技術，隨著中共空軍現代化戰鬥機，其空中作戰能力顯著提升，這些戰

心》，<<https://missilethreat.csis.org/missile/dong-feng-16-CSS-11/>>(檢索日期：2024年1月14日)。



機不僅增強了空中打擊的能力，提升對地面及海上目標的精確攻擊能力；隨著技術的進步和高科技戰機數量增加，使中共空軍能夠迅速部署，對我國及周邊國家構成威脅，在質量上都有明顯軍事威脅，使我國面臨更為嚴峻的安全挑戰，以下列舉中共殲-10、殲-11、殲-15、殲-16及殲-20等現代化戰鬥機。(如表7)

表7. 中共軍機諸元表

中共軍機諸元表					
性能/名稱	殲-10	殲-11	殲-15	殲-16	殲-20
圖片					
最大速度	1.8馬赫	2.35馬赫	2.4馬赫	2馬赫	2.2馬赫
巡航速度	0.95馬赫	數據未公開	數據未公開	0.95馬赫	1.8馬赫
最大航程	3,900公里	3,530公里	3,500公里	4,000公里	5,500公里
作戰半徑	1,240公里	1,500公里	1,500公里	1,850公里	2,000公里
攜帶武器	空對空/ 空對地飛彈	空對空/ 空對地飛彈	空對空/ 空對地飛彈	空對空/ 空對地飛彈	空對空/ 空對地飛彈

資料來源：本研究自行整理。

(四)無人機：中共為無人機世界強權，軍用無人機之能力具備與美國抗衡，足見其無人機發展雄厚實力。再者，臺海情勢急遽升溫，共機擾臺事件頻傳，無人機的運用頻次逐日增加，中共已逐漸朝向「偵打一體」無人機群作戰及戰術運用發展，主要針對敵關鍵區域、飛彈陣地、地面飛機及坦克等目標實施打擊，^{〔註14〕}以下列舉TB-001雙尾蠍、彩虹5、翼龍10及無殲6等偵打一體無人機。(如表8)

二、我空軍短程防空武器能力運用(如表9)

我國空軍防空暨飛彈指揮部，各旅下轄短程防空單位計有三五快砲/飛彈混合營及車載劍一飛彈/機砲混合營等6個營，以確保空軍重要基(陣)地之要點防空任務，空軍「短程防空」的定義，是高度及射程兩個重要的參數，在高度(1.55公里以下)為低空、在射程(10公里以下)為近程，具有快速部署和反

註14 陳津萍、徐名敬，〈中國大陸無人機「集群作戰」發展之研究〉《空軍學術雙月刊》，第680期，2021年2月，頁72-73。(檢索日期：2023年11月27日)。



表8. 中共無人機性能諸元表

中共無人機性能諸元表				
性能/名稱	TB-001雙尾蠍	彩虹5	翼龍10	無殲6
圖片				
機長(公尺)	10	9	9.05	14.6
巡航速度 (公里/小時)	不詳	280	650	900
航程	6,000公里	6,500公里	4,000公里	2,200公里
重量	1,000公斤	1,000公斤	1,300公斤	1,900公斤
續航時間	35小時	40小時	20小時	2小時
用途	偵打一體	偵打一體	偵打一體	偵察/自殺攻擊

資料來源：本研究自行整理。

表9. 空軍短程防空系統能力諸元表

空軍短程防空系統能力諸元表					
名稱	天兵雷達	三五公厘 防空快砲	麻雀飛彈 發射架	車載劍一 系統車	二〇防空 機砲
圖示					
服役時間	43年	43年	43年	18年	30年
搜索距離	22公里	雷達/目視	雷達/目視	雷達10公里 熱像9公里 尋標器8公里	目視
追蹤距離	20公里	無	28公里	10公里	無
有效射程	無	4公里	2-16公里	6公里	對地2公里 對空1.5公里
有效射高	無	8.5公里	無	4公里	2公里
彈藥	無	高爆彈/ 曳光彈/ AHEAD彈	AIM-7M/ AIM-7F	天劍一型彈	高爆彈/ 曳光彈

資料來源：本研究自行整理。



應能力，能夠迅速應對來襲的威脅，有效對敵低空飛行目標，如彈道飛彈、巡弋飛彈、空中載具、無人機及反輻射飛彈等，能夠迅速鎖定和擊落目標。

- (一) 三五快砲/飛彈混合營防空武器能力：我國空軍在1980年採購24套防空系統，並於各空軍基地配置防空武器，基層連級防空單位配置2部天兵雷達M型射控系統指揮車、4門三五公厘防空快砲及1架麻雀飛彈發射架，編成兩個(排)射擊單位。^{〔註15〕}在2009年開始將三五快砲GDF-001型構改為GDF-006型，並搭配AHEAD彈藥，於2012年全數構改完畢，構改後大幅提高射擊命中率，並針對無人機、巡弋飛彈及反輻射飛彈等目標予以攔截，確保我各空軍基地要點防空之安全。
- (二) 車載劍一飛彈/機砲混合營防空武器能力：車載劍一防空飛彈系統為自走式防空系統，配置於各地區空軍基地的短程防空武器，車載劍一系統對部隊而言，每一個連以車載劍一系統車4部及二〇防空機砲4門所組成，^{〔註16〕}其任務為攻擊並摧毀防區內低空或超低空之敵空中目標，並可獨立擔任防空作戰任務，亦可與其他防空武器及戰管雷達構成區域防空，並防護重要軍事設施安全。
- (三) 戰力運用：我空軍短程防空戰力運用基本原則，囿於短程防空兵力有限，一個點(面)要害區至少要有兩(六)個射擊單位擔任空軍基地防禦，並且形成一個完成的包覆火網，以天兵雷達負責搜索(22公里)空中目標，並追蹤及辨識敵情威脅，為整個短程防空系統提供必要的情資，指揮麻雀飛彈發射架接戰(距離16公里)、三五快砲接戰(距離4公里)，使得整個防空系統的火力覆蓋範圍更廣；另車載劍一系統車接戰(距離6公里)機動性強，搭配二〇防空機砲接戰(距離2公里)，則在近迫防禦發揮互補關鍵作用，能在不同戰場環境中快速重新部署，以應對突發之空中威脅，並與天兵雷達系統協同作戰，以滿足重層攔截防禦原則，彌補防空罅隙。為確保反應迅速且準確，建立起完善防禦配備，依當時任務與情況妥善運用，下達接戰決心，並在防空作戰時，避免各式防空武器在運用上產生重複接戰，需要有靈活正確之情報，與適時適切之作戰指揮管制，空軍的指揮管制體系中，「寰網」系統擔任核心角色，將戰區管制的雷達情報與電子監視中心的截獲情報結合，有效地擴展了空中情勢監視的範圍。三軍的短程防空部隊都被納入整體的防空系統中，形成了一個自動化的作戰體系，建立空地整合的指揮管制能力，對於防空

註15 國防部空軍司令部，《空軍防空砲兵部隊戰術手冊》(臺北：空軍司令部，民國112年6月14日)，頁1-5。

註16 同註15，頁1-8。



作戰至關重要，特別是通信、數據傳輸、早期偵測預警以及指、管、通、情、網系統的整合扮演著關鍵角色，這種整合確保了快速、有效的信息流通和決策制定，從而增強了防空作戰的反應速度和效能。^{〔註17〕}因預警時間短，故通常由短程防空部隊運用建制雷達及對空監視哨朝主要射界範圍，不斷搜索與監視空中動態，獲取最新情資，以利指揮官下達接戰決心。

三、我軍短程防空武器如何因應威脅

中共對我國的威脅不斷增加，其中最令人擔憂的是彈道飛彈、巡弋飛彈及無人機發展，其針對我國的政經中心及軍事設施等重要目標實施致命打擊。目前中共對臺所部署之巡弋飛彈，射程屬於短程次音速類型，再搭配彈道飛彈可能有上千枚之多，^{〔註18〕}加上無人機偵打一體的脅迫性兵力，面對中共龐大的武器威脅，以下就我國空軍短程防空之因應作為：

(一) 天兵雷達導引麻雀飛彈發射架：1975年，美國Teledyne公司合作研發陸基麻雀飛彈，加入到天兵射控系統中，形成彈砲混合防空系統，面對中共戰轟機、運輸機、武裝直升機及無人遙控載具，由麻雀飛彈實施攔截，其射距為16公里，以遠距離接戰目標為主；若敵目標在8公里時，則飛彈攔截點距離在4公里處，已進入火砲有效射程，故8公里內的目標由三五快砲接戰，以符合天兵射控系統彈、砲之裝備特性及戰術要求。

(二) 天兵雷達導引三五快砲搭配AHEAD彈藥：我空軍短程防空部隊以反制巡弋飛彈、反輻射飛彈及無人機的手段是以天兵雷達導引三五快砲並搭配AHEAD彈實施攔截，天兵射控系統(Skyguard System)是1966年瑞士奧立崗公司研發的雷達射控系統。三五快砲防空系統，有脈衝都卜勒搜索、追蹤雷達、敵我識別器及光學追蹤儀等，^{〔註19〕}天兵雷達最大搜索範圍為半徑22公里空域內目標，可導引三五快砲接戰進犯來襲之目標，三五快砲裝填AHEAD彈藥，能夠有效打擊巡弋飛彈、反輻射飛彈、傳統飛機及無人載具等目標。(如圖1)

AHEAD彈藥(Advanced Hit Efficiency and Destruction)為先進撞擊效率與摧毀彈藥，具有可程式化的定時引信，將會通過的位置引爆並形成彈幕捕捉網，^{〔註20〕}藉由加大殺傷面積大幅拉高命中的精準度，具有模式化

註17 同註15，頁1-4。

註18 維基百科，自由的百科全書《中國人民解放軍對臺灣飛彈》(2024,January,8)，<<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E4%BA%BA%E6%B0%91%E8%A7%A3%E6%94%BE%E8%BB%8D%E5%B0%8D%E8%87%BA%E7%81%A3%E9%A3%9B%E5%BD%88>>(檢索日期：2024年2月10日)。

註19 維基百科，自由的百科全書《天兵防空系統》(2024,February,17)，<<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E5%85%B5%E9%98%B2%E7%A9%BA%E7%B3%BB%E7%B5%B1>>(檢索日期：2024年2月23日)。

註20 維基百科，自由的百科全書《奧利康GDF雙管高射砲》(2023,November,12)，<<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E5%85%B5%E9%98%B2%E7%A9%BA%E7%B3%BB%E7%B5%B1>>(檢索日期：2024年2月23日)。

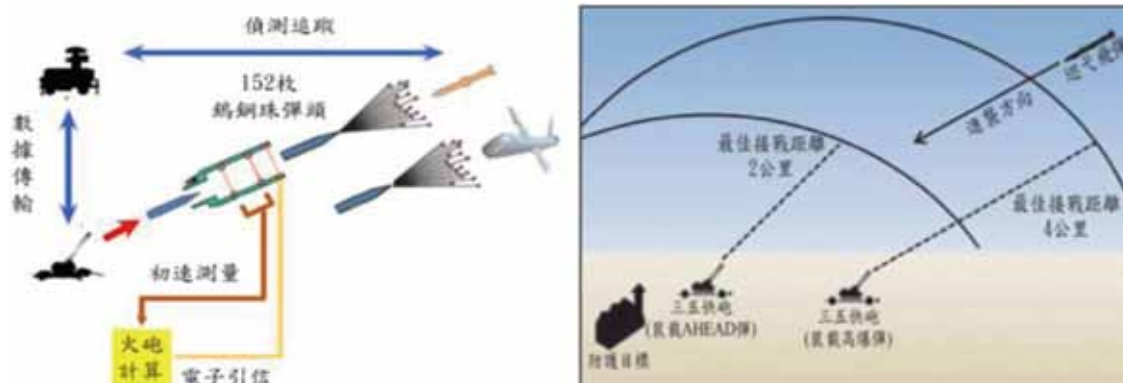
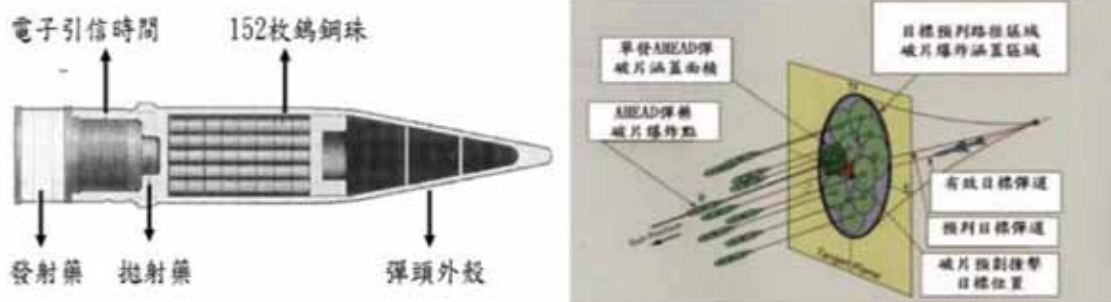


圖1. AHEAD彈接戰射擊原理圖

資料來源：本研究自行整理、《空軍防空砲兵部隊戰術手冊》，頁2-109。

近炸定時引信以與預置破片鎢鋼珠彈頭。單枚「AHEAD」彈藥重1.78公斤，擁有19個圓柱型鎢合金次彈頭(每個次彈頭重3.3克)，故每枚砲彈能在目標前方散灑152枚鎢鋼珠彈頭呈現圓錐狀拋灑。^{【註21】}通過天兵射控系統計算機，依計算出目標的速度、距離和航向數據，再根據砲口初速測量器線圈自動測得砲彈的初速，計算出砲彈出膛後的最佳引爆時間，通過砲口線圈進行非接觸式的感應，砲彈根據計算的時間在目標前方的最佳位置空炸，具有極高的打擊，即使面對速度較高的目標，如反輻射巡弋飛彈及無人機。將天兵雷達設定為3個射擊時程「1個射擊時程為0.24秒」，2門三五快砲會在系統設定的射擊時程內發射15至26枚不等的AHEAD彈藥，即可在進襲目標航向形成一道擁有2200至3950餘枚次彈頭的彈幕，可以摧毀目標的彈頭、導引段及發動機等，迫使進襲之目標在瞬間完全喪失功能。(如圖2)

圖2. AHEAD彈藥簡介及爆破攔截原理



資料來源：《GDF-006型三五公厘雙管防空快砲兵器手冊(第二版)》。

i/%E6%AD%90%E7%91%9E%E5%BA%B7GDF%E9%9B%99%E7%AE%A1%E9%AB%98%E5%B0%84%E7%82%AE%E5%8F%AF%E7%A8%8B%E5%BC%8F%E5%8C%96%E5%BD%88%E8%97%A5>(檢索日期：2024年1月20日)。

註21 同註19，(檢索日期：2024年2月23日)。



(三) 車載劍一系統車作戰效能：車載劍一系統車屬於自走式防空系統，底盤為 Toyota 8噸中型卡車改造而成，上承武器系統諸元，主要武器為天劍一型飛彈，這是一種短程地對空飛彈，可攔截低空飛行的旋翼機及定翼機等目標實施接戰。天劍一型飛彈採用紅外線導引，有效射程為6公里，具有射後不理功能可在5秒內發射第二枚飛彈；車載劍一系統還配備了雷達目獲系統、熱像目獲系統、通訊系統及透過光纖線可遠距離操控，避免遭反輻射飛彈攻擊，增加操作人員生存能力；可接收單位指揮所傳遞航機資料，掌握敵進襲方向，隨時準備攔截攻擊。車載劍一系統射塔可以做360度旋轉，具有全向性的接戰能力，4枚飛彈發射完後，再整補時間大約30分鐘，即可在投入戰場。(如圖3)



圖3. 車載劍一防空飛彈系統及接戰模式

資料來源：《漢聲廣播電台》<<https://www.facebook.com/military.flak/posts/1332234296965301>>。

(四) 二〇防空機砲作戰效能：二〇防空機砲，有效射程對空為1.5公里、對地為2公里，是基地內最後一道防護，對低空進襲之定翼機、旋翼機及無人機實施接戰，可在高射速下使機砲能在瞬間釋放大量彈藥，造成敵嚴重損害，彈藥具有足夠的穿透力和破壞性，除了用於空戰外，可進行對地面目標實施精確打擊，能夠近距離支援地面部隊或攻擊地面目標能直接而有效的火力支援，能夠在多種作戰情境中發揮重要作用。(如圖4)

肆、從俄烏戰爭中啟發我短程防空系統之建置

孫子兵法所云「不戰而屈人之兵，善之善者也」，其目的是以最小的代價，換取最大的勝利；從2022年俄烏戰爭迄今，對我臺灣是值得省思，在這場戰爭中尤其是雙方軍隊的武器數量、質量、戰略、戰術、士氣、戰鬥意志、部隊指揮、政治



圖4. 二〇防空機砲目視接戰示意圖

資料來源：《東森新聞》<<https://www.youtube.com/watch?v=07ybKCw0zWM>>。

及軍事實力的懸殊，也在軍事創新下涉及戰爭行為的改變，提高軍隊產生能力的戰鬥力。^{〔註22〕}因俄烏戰爭的影響，認為現代戰爭之發起，都是由大規模的空中攻擊開始，我國空軍短程防空部隊就其機動性、防護力、武器性能、戰術作為及電戰能力，已無法與高科技新式武器相抗衡，同時後勤補保系統分屬不同體系，在武器裝備保修上，較難獲得充足之支援，影響整體作戰效益。

中共的軍事武力比起以往大幅強化，對臺作戰能力不斷增強，且一年比一年更具侵略性，並假借透過各類演訓，侵擾我國領土主權，對我國威脅與日俱增，國際論壇常說：「今日烏克蘭，明日臺灣」^{〔註23〕}，烏克蘭例子就擺在眼前，與臺灣處境有相似之處，對我國備戰整備極具參考與警惕的價值。我國空軍短程防空武器已超過年限，對搜索、鎖定及接戰目標，無法對現代化空

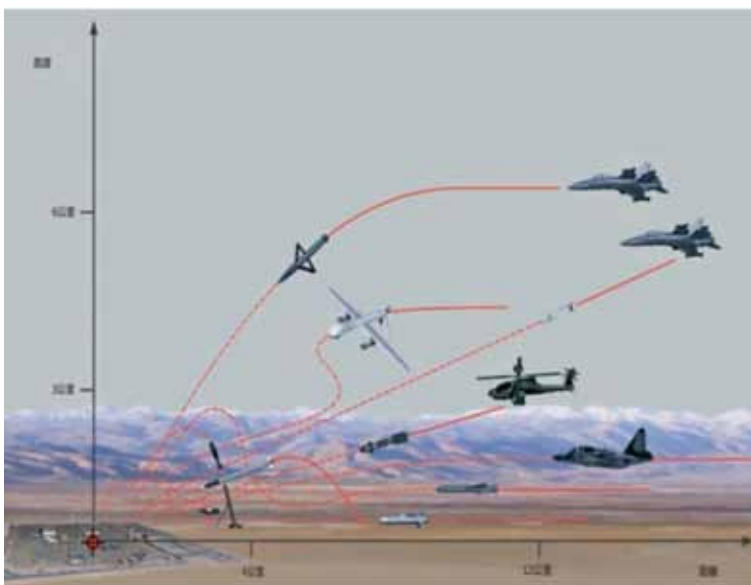


圖5. 現代化空中威脅示意圖

資料來源：《萊茵金屬公司》。

註22 同註7。

註23 Amy Chang Chien, 《今日烏克蘭，明日臺灣？俄烏局勢帶給臺灣人的啓示》(2022年3月2日)，《紐約時報中文網》，<<https://cn.nytimes.com/asia-pacific/20220302/ukraine-taiwan-china-russia/zh-hant/>> (檢索日期2024年1月13日)。



中威脅(如圖5)執行有效的打擊，故筆者參考以色列、德國、美國及中科院研發的防空系統為例，國外防空系統的機動性和靈活性高，可有效部署到戰術位置，迅速識別、追蹤進入其防禦範圍的最具威脅目標，如小型至大型無人機、巡弋飛彈、彈道飛彈等目標予以攔截，有效地保護重要軍事設施和人員免受空中襲擊，成功為短程防空防禦系統提供了重要參考。

一、以色列防空系統(如表10)

表10. 以色列防空系統性能諸元表

以色列防空系統性能諸元表		
性能/名稱	鐵穹	鐵束雷射
圖片		
射程	4至70公里	高能雷射射程依設計不同(數公里)
服役時間	2011年	開發中(試驗階段)
彈藥	Tamir飛彈	高能雷射
導引方式	雷達	雷達

資料來源：《自由時報、科技新報》<<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3896227>><<https://tech-news.tw/2023/10/14/israel-ironbeam-system/>>。

(一)鐵穹防空系統：是一套機動式的全天候防空系統，由以色列的拉斐爾先進防禦系統公司開發，其主要功能是攔截短程火箭和迫擊砲彈，有效範圍大約4至70公里，其核心能力和特點為高度的自動化、多目標攔截能力及快速反應時間，成為全球防空系統中的一個重要里



圖6. 鐵穹防禦系統運作程序圖

資料來源：《BBC News中文》<<https://www.storm.mg/article/3693648?page=2>>。



程碑。(如圖6)

(二)鐵束雷射防空系統：為先進的防禦技術，專門用於對抗低成本短程的空中威脅，如無人機、迫擊砲彈和火箭彈，鐵束雷射防空系統的主要能力和特點，是通過創新的雷射技術和快速反應能力，提供有效的解決方案來對抗低成本的短程空中威脅。

二、德國防空系統(如表11)

表11. 德國防空系統性能諸元表

德國防空系統性能諸元表			
性能/名稱	Skynex卡車型 機動防空砲	HEL雷射	Skyranger 30
圖片			
射程	對空：3.5公里 對地：5公里	高能雷射射程 依設計不同 (數公里)	3公里
服役時間	近期服役	系統開發初期 部署階段	近期服役
彈藥	AHEAD砲彈	高能雷射	30公厘 KCE-ABM
導引方式	雷達/紅外線	雷達	雷達/紅外線

資料來源：《每日頭條、自由時報》<<https://i2.kknews.cc/N9QUJm0JcTz4MkuLzMlITPNsqZ3LVgJwPA/0.jpg>>,<https://img.ltn.com.tw/Upload/def/page/800/2024/01/28/4565420_1.jpg>。

(一)「Skynex」卡車型機動防空砲：配置Ahead PMD428彈藥，故每枚砲彈能在目標前方散灑600多枚鎢鋼珠，並搭配高度自動化的近距離防空(C-RAM)系統，主要用於低空防禦，能夠有效攔截低空飛行物，而「Skynex」防空系統的偵搜系統包含「X-TAR3D」多波段雷達與「MSU」感知搜索集成系統，最遠可探測到50公里外的敵方航空載具、飛彈及迫擊砲彈等目標，能自動分類目標供操作人員判斷是否射擊。^{〔註24〕}雷達導引，能夠迅速偵測、追蹤並攔截小型、高速飛行物，即使在複雜的戰場環境中也能保持高效運作，德國

註24 萊茵金屬公司，《烏克蘭再獲防空利器！德國將援助「Skynex」防空系統》(2022年12月10日)，《自由時報》，<<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4151061>>(檢索日期：2024年01月16日)。



這套防空系統以自動化和多目標攔截能力（如圖7），在傳統防空領域中脫穎而出。

- (二) HEL 雷射防空系統：雷射防禦技術的最新發展，目標是提供一種高精準度和低成本的空中防禦，雷射系統特別適用於攔截小型、低成本的無人機和其他短程飛行目標

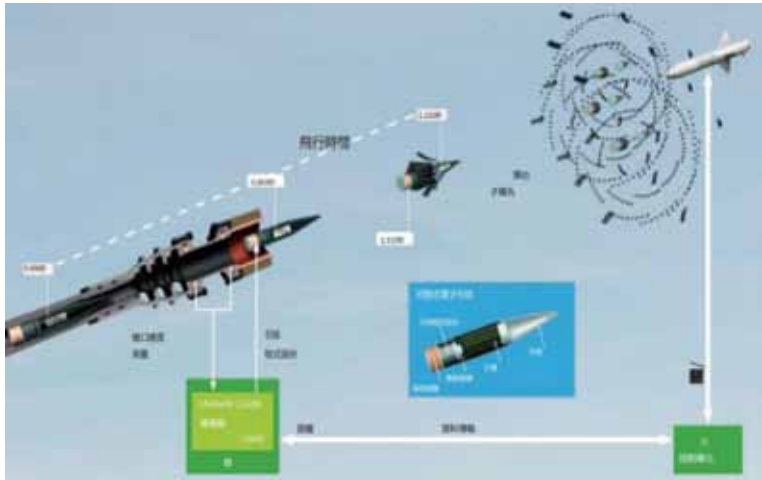


圖7. 接戰原則圖

資料來源：《萊茵金屬公司》< <https://www.rheinmetall.com/en/microsites/cn-home> >。

。【註25】雷射武器系統則在精確度、反應速度和成本效益展示了雷射技術的巨大潛力，系統的進一步開發和部署將極大提升防空能力，尤其是在對抗低成本、高頻率的無人機和其他短程防空之威脅。

- (三)「Skyranger 30」自走防砲車：搭載30公厘KCE-ABM機砲有效射程約3公里；砲塔頂部具有可負重250公斤的飛彈發射架，可改裝為短程防空飛彈的「彈砲合一」組合。在偵測與獲取目標方面，可選用在砲塔周邊安裝5具搜索天線元件，搜索距離達20公里，或搭配「快速紅外線搜索與追蹤」(FIRST)系統，可應對突然出現目標能力。

三、美國防空系統(如表12)

表12. 美國防空系統性能諸元表

美國防空系統性能諸元表		
性能/名稱	NASAMS 2型防空系統	
圖片		
射程	約25-30公里、增程型達50公里	
有效偵測距離	120公里	
彈藥	AIM-9X響尾蛇飛彈、AIM-120	
導引方式	雷達	

資料來源：《自由時報》<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4270136>。



「NASAMS 2型」防空系統每個發射器能安裝六枚AIM-120中程飛彈，或是以四枚中程防空飛彈外加兩枚短程AIM-9X響尾蛇飛彈，射程約在25-30公里左右，增程型達到50公里，配合AN/MPQ-64系列(Sentinel)雷達，其偵測範圍達120公里，並能夠與國軍現有的LINK 16資料鏈進行整合。

四、國防自主研發陸射劍二飛彈系統(如表13)

表13. 陸射劍二飛彈系統性能諸元表

陸射劍二防空系統性能諸元表				
性能/名稱	接戰管制車	相列雷達車	發射車	運彈車
圖片				
射程	無	無	15公里	無
有效偵測距離	無	1.5公里至54公里	無	無
彈藥	無	無	天劍二型飛彈	裝載12枚天劍二型飛彈
導引方式	無	無	慣性/資料鏈導引	無

資料來源：《陸射劍二飛彈系統接戰管制車操作手冊》，頁2-9、2-11、2-17。

我國能夠自主研發，這不僅是會提升技術能力的途徑，也是確保國家安全和推動經濟發展的關鍵策略，通過這種方式，能夠更好地應對當前和未來的安全挑戰，同時增強在全球防空防禦系統產業中的地位。中科院研發的陸射劍二飛彈系統為中、近程防空飛彈，採用中途慣性及終端主動雷達導引，具備電子反反制的能力，配合雷達、資料鏈系統能有效攔截或削弱敵定翼機、旋翼機、無人飛行載具(UAV)及巡弋飛彈(CM)等主要威脅。國產自主研發可以促進本土工業發展，也推動相關科技領域的創新，能加速技術發展，還有助於臺灣開發的系統與國際標準和最佳實踐保持一致，從先進國家引入部分關鍵技術，並進一步的開發和適應，以提高系統的整體性能和可靠性。

伍、結論與建議

註25 每日頭條，《世界最先進的雷射武器系統，瞬間穿透千米外銅標，讓人望而生畏》(2021年9月25日)，<<https://kknews.cc/zh-tw/military/5pxa4e3.html>>(檢索日期：2024年02月24日)。



俄烏戰爭中發現，戰爭並不是軍事武力強大，就能輕而易舉得到勝利，更是要知彼知己，將作戰計畫作全面化的思考與驗證，明確我作戰整備之方向，進而擬定出可「以小博大」的軍事戰略，有效發揮「不對稱作戰」，為我當前防衛作戰整備構想之方向。在軍事投資上亦無法與對方進行硬實力的對抗，以積極發展小型、大量、智慧、機動性大及不易被偵知的不對稱戰力是我國極需要的戰力。^{【註26】}未來若獲裝於空軍短程防空部隊後，除可解決現有戰時需採任務編組，亦同時擔任空軍基地及防護重要目標等雙重任務，可與作戰區內中、高空的防空飛彈相輔相成，更明確責任劃分，方能有效遂行防空作戰任務，俄烏戰爭的後續發展模式，勢必大幅影響中共高層思考對臺用兵方式，即使是擁有核武軍事強國的中共，看到俄羅斯入侵烏克蘭的閃電突擊戰術失敗後，將重新評估攻臺的戰略。另外，應審視目前的空軍短程防空部隊武器需求及部署，而應考慮其它國家效能更先進的武器，我們應該從當前中共的武器發展，研擬相對應的防護措施，由專業的研發團隊及學者進行評估，進而選擇所要的武器，反覆訓練及各項演習驗證，要有全國上下一心，人人皆上戰場的決心，發揚精神戰力及重層嚇阻力量，讓中共不敢輕易挑啟戰端，^{【註27】}以下從俄烏戰爭中，筆者對我國空軍短程防空部隊所提出的想法與淺建：

一、提升地面空軍短程防空武器效能

臺灣面臨中共軍事現代化，包括彈道飛彈、次世代戰機及無人機等威脅，確實迫切強化我空軍短程防空能力，就目前臺灣空軍的短程防空武器，如天兵雷達、三五防空快砲、麻雀飛彈發射架、車載劍一系統車及二〇防空機砲等，在面對中共高科技武器的威脅，以現階段的裝備能力已明顯不足。

故筆者以美國的「NASAMS 2型」防空系統為例，在作戰應變上，是一套相當靈活的系統，除了可以與愛國者三型飛彈的長程防禦系統具有相互操作性之外，依據美方的設計及在俄烏戰爭中實戰結果顯示，NASAMS可搭配AIM-120先進中程空對空飛彈等各型中短飛彈使用，一旦空軍基地、跑道、洞庫遭到敵方攻擊，導致戰機無法起降發揮戰力時，就可以將機上配備的搭載的防空飛彈，彈種包括有AIM-120先進中程空對空飛彈(AMRAAM) 增型AMRAAM(ER)，以及短程的AIM-9X Block II型「響尾蛇」(Sidewinder)飛彈，防空射程可達40至50公里，^{【註28】}移到NASAMS系統使用，增加防空戰力武器使用的更多彈

註26 李喜明，《臺灣的勝算》(聯經出版事業股份有限公司，2022年9月)，頁263。

註27 BBC中文網，《烏克蘭戰爭和臺灣：解答讀者關於俄烏戰爭衝突和臺海未來的三個問題》(2022年3月12日)，〈BBC中文網〉，<<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60591167>>(檢索日期：2024年1月22日)。

註28 自由時報，《傳美將售台4套NASAMS防空系統可整合陸射劍二、復仇者飛彈》(2022年4月14日)，〈自由時報軍武頻道〉，<<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60591167>>(檢索日期：2024年4月12日)。



性，系統本質上是一個高度機動的系統，其設計重點是保護空軍基地、海港、人口稠密地區，美軍自2005年以來一直以NASAMS系統保護美國華盛頓特區的安全，展現出極高的可靠性和極高的可用性。

未來在NASAMS系統運交我國之後，規劃將部署在首都及重要軍事基地的防空戰力，系統也配備了Link 16軍事數據資料鏈路，是先進的通信系統，能夠提高戰場上的信息共享和協調能力，是功能強大的中短程地面防空系統，將高效能的防空系統部署各空軍基地及重要防護區域，這不僅能夠提高防禦能力，大幅提升整體的防空火網，確保我臺灣領空的安全。

二、建立有效的後勤支援體系

重新架構以符合系統的特性和需求，因此後勤支援體系需要著重於專業技能、快速反應能力、以及優勢的維修與補給服務，如專屬後勤保修技術維護與修理、技術支援與合作（建立與原廠的合作關係）、整合民間資源（人力資源培訓）。

- （一）專屬後勤保修技術維護與修理：後勤人員需接受對短程防空系統的專業技術培訓，涵蓋系統運作、維護程序、故障判斷與修理技術，空軍司令部應更有效建立短程防空的後勤保修體系，一、二級維護保養將由部隊自行負責、三、四級維護保養應交由專業保修廠負責，包括維修和料件管理、五級則由空軍後勤指揮部單位負責，專注於更大規模的修理工作和料件購置；另無論在平、戰時期都能夠發揮後勤支援高效運作和戰場準備狀態。
- （二）技術支援與合作（建立與原廠的合作關係）：通過與短程防空系統的製造商（例如萊茵金屬）建立合作關係，可獲取技術支持，進行技術轉移提升後勤人員的技術水平，並在需要時進行大修或附件更換。參與或發起專案，針對特定問題進行研發，如改進系統性能或提升維修效率，建立一套完善的數據管理系統，用於追蹤維修歷史、附件壽命和庫存狀況，定期進行系統檢查與維護，以預防故障發生。
- （三）整合民間資源（人力資源培訓）：利用民間企業和機構的資源，如軍工企業及財團法人機構，來擴展後勤支援的能力和範圍，尤其是在專業技能和零部件供應。保證技術人員掌握最新的維護技能和知識合理配置專業人員，確保每個維修部隊都有足夠的專業知識和技術，後勤支援系統需具備快速反應能力，以確保任何維修和補給需求能即時處理，將能夠應對各種挑戰。

三、強化部隊有效之訓練

首先，仗在哪裡打，部隊就在哪裡訓，著重於實戰化訓練的推展，意味著



要建立起更多接近真實戰鬥情景的模擬環境，讓部隊在面對各種挑戰時能夠做出迅速反應。例如，通過模擬敵方戰術和武器系統，使士官、兵可以更好理解，學習如何有效地應對潛在威脅。部隊應進行全方位的演練，將有助於提高部隊在各種環境下的裝備操作能力，平時部隊作戰演訓階段區分駐地訓練、專精訓練、基地訓練及年度各重大演習，為平時戰備整備訓練之作為，目的是在檢視我作戰計畫之可行性與適切性。藉由俄烏戰爭實例，了解到戰爭開啟之快速，面對當前中共由演轉戰之最大可能作戰方式，人員的訓練和專業發展同樣不可忽視，強化個人本職學能、熟稔幹部指揮程序、磨練聯合作戰能力、去中心化指管及分散式指揮管制，通過各專業培訓和持續教育，讓官兵的戰技及戰術知識得以提升，培養領導者能力和團隊合作的重要性，這對於在快速變化的戰場環境至關重要。

最後，鑒於空軍短程防空系統老舊，加以參考俄烏戰爭下烏國所使用新的野戰空系統，我軍有必要採購先進地對空防空飛彈系統，以強化我空軍基地重要設施的防務，無論是美製或歐製系統的武器裝備，大多具有實戰經驗，國軍在採購與部署上更為便利，大幅降低開發新彈種的成本與時間，加以目前兩岸情勢詭譎，多一分國防準備便能增加國軍在防衛作戰上的優勢，對我國空軍而言，若引進美國「NASAMS 2型」防空系統及德國「Skyranger 30」部署於各空軍基地，可強化我國空軍短程防空能力及綿密火網，快速反應當前和未來空中威脅，確保國家安全和領空防護。

參考文獻

- 一、中華民國112年國防報告書編纂委員會，2023。《中華民國112年國防報告書》。臺北：國防部。
- 二、Cliff, R. (著)&黃文啟(譯)，《21世紀中共空軍用兵思想》(臺北市：史政編譯室，民101.09)，頁16。
- 三、李喜明，2022年9月《臺灣的勝算》。聯經出版事業股份有限公司，頁263。
- 四、國防部空軍司令部，2023年6月14日。《空軍防空砲兵部隊戰術手冊》。臺北：國防部空軍司令部。
- 五、威廉姆斯，I. (2023年)。〈主要發現。在普京的導彈戰爭：俄羅斯在烏克蘭的打擊行動〉。《戰略與國際研究中心(CSIS)》，頁1-2。
- 六、鐘斯，SG，麥凱布，R. 和帕爾默，A. (2023)。〈烏克蘭在消耗戰中的創新〉。《戰略與國際研究中心(CSIS)》，頁7。
- 七、Sanders, G., Butchart, R., Price, A., Steinberg, D., & Holderness, A. (2023)。〈俄羅斯入侵烏克蘭。在軍用無人機系統的需求增加和供應激增：探索新的無人機系統進口商的需求以及美國安全合作和工業基礎政策的選擇〉。《戰略與國際研究中心(CSIS)》，頁23-31。
- 八、陳津萍，徐名敬，(2021/2)。〈中國大陸無人機「集群作戰」發展之研究〉《空軍學術雙月刊》，第680期，頁72-73。
- 九、陳振國，(2021/2)〈淺析中共火箭軍發展與運用〉，《海軍學術雙月刊》。
- 十、科德斯曼，AH(2023年)。〈烏克蘭戰爭的持久戰略影響〉。《戰略與國際研究中心(CSIS)》，頁8。
- 十一、每日頭條，2008/1/24。〈美國最窩囊的戰爭，越戰美國為什麼會輸？〉，《每日頭條》，<<https://kknews.cc/zh-tw/history/egpeoq.html>>。



- 十二、周子定，2022/8/6，〈烏戰場烏克蘭依靠什麼武器禦敵〉，《新紀元》〈<https://cn.epochtimes.com/b5/22/8/6/n13796866.htm>〉。
- 十三、周子定，2022/7/1，〈烏戰場烏克蘭依靠什麼武器禦敵〉，《新紀元》，〈<https://www.epochweekly.com/b5/696/24996.htm>〉。
- 十四、Amy Chang Chien，2022/3/2，〈今日烏克蘭，明日臺灣？俄烏局勢帶給臺灣人的啟示〉，《紐約時報中文網》，〈<https://cn.nytimes.com/asia-pacific/20220302/ukraine-taiwan-china-russia/zh-hant/>〉。
- 十五、萊茵金屬公司，2022/12/10〈烏克蘭再獲防空利器！德國將援助「Skynex」防空系統〉。《自由時報》〈<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4151061>〉。
- 十六、每日頭條，2021/9/25〈世界最先進的雷射武器系統，瞬間穿透千米外鋼樑，讓人望而生畏〉。《德國萊茵金屬公司》〈<https://kknews.cc/zh-tw/military/5pxa4e3.html>〉。
- 十七、BBC中文網，2022/3/12〈烏克蘭戰爭和臺灣：解答讀者關於俄烏戰爭衝突和臺海未來的三個問題〉。《BBC中文網》，〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60591167>〉。
- 十八、Postmedia Network，2022/3/5〈在戰爭的第10天，“停火”崩潰，烏克蘭絕望地請求飛機〉。《Postmedia Network》，〈<https://nationalpost.com/news/world/ukraine-halts-evacuation-and-accuses-russia-of-violating-ceasefire>〉。
- 十九、BBC中文網，2022/7/25〈烏克蘭戰爭：無人機是如何在這個戰場上使用的？〉。《BBC中文網》，〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-62289026>〉。
- 二十、Caitlin McFall, April 21, 2022, accessed May 16, 2022, “US delivers ‘Phoenix Ghost’ Drone Designed by US Air Force Specifically for Ukrainian ‘Needs,’ ” Fox News, 〈<https://fxn.ws/3wrNRcx>〉。
- 二十一、中時新聞網，2021/5/11〈強化聯合作戰，共軍改為五大戰區〉。《中國時報》，〈<https://www.china-times.com/newspapers/20210511000990-260102?chdtv>〉。
- 二十二、飛彈防禦項目，2017/11/16，最後修改於2023/1/25〈DF-16，飛彈威脅〉。《戰略與國際研究中心》，〈<https://missilethreat.csis.org/missile/dong-feng-16-CSS-11/>〉。
- 二十三、維基百科，自由的百科全書，2024/January/8，〈《中國人民解放軍對臺灣飛彈》〉。〈<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E4%BA%BA%E6%B0%91%E8%A7%A3%E6%94%BE%E8%BB%8D%E5%B0%8D%E8%87%BA%E7%81%A3%E9%A3%9B%E5%BD%88>〉〉。
- 二十四、維基百科，自由的百科全書，2024/February/17，〈《天兵防空系統》〉。〈<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E5%85%B5%E9%98%B2%E7%A9%BA%E7%B3%BB%E7%B5%B1>〉〉。
- 二十五、維基百科，自由的百科全書，2023/November/12，〈《奧利康GDF雙管高射砲》〉。〈<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%AD%90%E7%91%9E%E5%BA%B7GDF%E9%9B%99%E7%AE%A1%E9%AB%98%E5%B0%84%E7%82%AE%E5%8F%AF%E7%A8%8B%E5%BC%8F%E5%8C%96%E5%BD%88%E8%97%A5>〉〉。
- 二十六、自由時報，2023/4/14〈傳美將售台4套NASAMS防空系統可整合陸射劍二復仇者飛彈〉。《自由時報軍武頻道》，〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60591167>〉〉。

作者簡介

空軍少校 張瑋益

學歷：專業軍官班99年班、砲訓部正規班103年班、開南大學航管碩士108年班；

經歷：排長、副連長、連絡官、作戰訓練官、連長、參謀主任、副營長；現職：國防大學空軍指揮參謀學院113年班少校學員。

空軍上校 蘇志勳

學歷：陸官校87年班、空軍指參103年班、高苑科大經管碩士104年班；經歷：排長、連長、科長、督考官、現任國防大學空院上校教官。



軍事後勤

DOI:10.29683/AFOB.202504_(241).0003

從AS9100探討空軍後勤作為之研究

空軍少校 周永瀚、空軍中校 陳信宏

提

要

21世紀邁入全球化國際化，甚至更進一步有了AI人工智慧的研發，加速了各個行業的激烈競爭，為了符合國際性品質標準的要求，絕大多數的產業，包括科技業、航空業、傳統產業等，越來越多廠商以獲取AS9100航太品質管理系統為目標。而本篇文章透過他國實際使用案例，進而針對AS9100航太品質管理系統運用在空軍的案例實施研討，盡可能分析出不足及建議，期許後續運用更加廣泛，持續精進空軍後勤維保能力。

關鍵詞：AS9100、品質管理、空軍後勤。

壹、前言

航太產業一直以來都是各國國防和經濟發展的重要支柱之一，不論是民航機或戰鬥機等等航空器，都是從好幾萬件的器材組件所組裝而成，非常複雜且困難，程序之繁瑣，包含飛機本體、航電系統、飛操系統、起落架系、液壓系、燃油系及發動機系等，從各系統的設計、製造再到組裝，都具有高度技術性與複雜度。

以發動機來說，臺灣沒有一間公司有能力從無到有的生產製造，全球有能力有技術做到的公司也屈指可數，而且不論是什麼系統、飛機本體結構甚至於小組件，生產製造過程複雜，所需的機具設備多樣化。因為全球化之供應鏈逐漸成熟，^{〔註1〕}世界前三大航空器製造業者（波音、洛克希德及空中巴士），他們也向海外供應商採購零組件，以降低成本。而我國從1980年代開始，機械製造業就建立了良好基礎，為了提升產品品質或尋求更多的訂單，越來越多的公司開始涉獵航太產業。

註1 董明棠、李明賢，「AS9103品質變異管理之探討與個案研究」，品質月刊，第42卷，第1期(2006)，頁21-27。



鑑於航空器飛行安全考量，產品品質、系統妥善率、安全性有非常高的要求，在1998年國際航太品質組織(IAQG: International Aerospace Quality Group)，邀請美洲、歐洲及亞洲等國家，共同訂定適合國際航太業界的通用品質系統，使各國有所依循及遵守。^{【註2】}且航空器製造業者須受各國民航局的認證、驗證及監督，例如我國民航局(CAA: Civil Aeronautics Administration)、歐盟聯合適航協會(JAA: Joint Airworthiness Association)及美國民航局(FAA: Federal Aviation Administration)等。^{【註3】}

近年來為了提高品質、飛安及降低成本，空軍也參考民間公司等相關規定，研擬一套適合空軍研試修製器材適航認證作業程序供各部隊參考使用，^{【註4】}確保航太設備的安全和可靠性，支援戰演訓任務。

貳、AS9100意涵

一、國際航太認證組織介紹：

(一) 國際航太品質組織(IAQG: International Aerospace Quality Group)^{【註5】}

國際航太品質組織，工作範疇涵蓋了航太產業的品質管理、標準化及改創新，包括製造、設計、供應鏈管理、人員培訓等。該組織通過制定和推廣航太品質管理系統(AS9100)、培訓課程、研討會和資源分享等方式，促進全球航太企業間的合作和交流，並持續改進流程、技術創新和風險管理等方式提升品質和效率，以滿足不斷變化的市場需求和客戶期望。

(二) 美國自動車工程協會(SAE: Society of Automotive Engineers)^{【註6】}

在現代汽車工業中，美國自動車工程協會被視為推動創新和技術進步的重要力量，具有悠久歷史扮演著引領汽車及航空工程發展的角色，其影響力不僅僅局限於美國，而是遍及全球，該協會的使命是促進汽車和航空工程的發展，提升工程技術水平。

(三) 日本航太公司協會(SJAC: Society of Japanese Aerospace Companies)^{【註7】}

是由日本國內的航太公司和機構共同組成的協會，作為一個非營利性的

註2 董明豪、李明賢，AS9103品質變異管理之探討與個案研究，頁27。

註3 蔡珍銘，「航太標準AS9100品質系統管理模式研究—以臺灣航空發動機製造業為例」，台南國立成功大學工學院工程管理碩士在職專班碩士論文(民國96年)，頁1。

註4 空軍司令部，空軍研試修製器材適航驗證作業程序(臺北：空軍司令部，西元2016)，頁1-25。

註5 維基百科，<IAQG>，<https://en.wikipedia.org/wiki/International_Aerospace_Quality_Group>(檢索日期:2024年4月12日)

註6 董明豪、李明賢，AS9103品質變異管理之探討與個案研究，頁2。

註7 董明豪、李明賢，AS9103品質變異管理之探討與個案研究，頁2。



組織，該組織的使命是透過科技創新和國際合作，推動航太技術的研究和應用，為全球航太科技的進步貢獻力量。

(四) 歐洲航太工業協會(AECMA:European Association Aerospace Industries)^{〔註8〕}

該組織是歐洲航太工業的重要組織之一，無論是航太製造、航太技術還是太空探索，主要目標是促進歐洲航太技術的創新發展和競爭力。

二、航太產業認證標準演進：

過去幾十年來，全球企業為提高產品質量、管理效率和客戶滿意度而努力不懈。在這個過程中，國際標準組織(ISO)發揮了重要作用，特別是ISO9001品質管理系統標準。然而，在特定領域，如航空航太產業，對品質和安全的要求更為嚴格，因此演進出了AS9100航太品質管理系統。

ISO9001最初於1987年發布，旨在幫助公司建立有效的品質管理體系，從而提高產品和服務的質量。該標準強調需要擁有明確的政策、程序和流程，並不斷改進以滿足客戶需求和法規要求，隨著時間的推移，ISO9001進行了幾次修訂和更新，以適應不斷變化的市場需求和技術發展。

航空航太產業的特殊性，要求更高的品質標準和更嚴格的品質管理，因此航空航太業界開始採用AS9100航太品質管理系統，這是基於ISO9001的品質管理系統，做了一系列的擴展和補充，將重點放在風險管理、供應鏈控制、產品安全及符合法規要求，更重要的是增加了「國家航空航太和國防承包商認證計劃」(NADCAP:National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program)，它涵蓋了多個特殊製程領域，包括熱處理、焊接、無損檢測、表面處理等施工程序，進而提高產品的可靠性和安全性。

而為什麼它如此重要呢？旨在確保航空航太和國防工業中使用的材料和製造工藝符合特定的質量標準和技術要求，因為獲得NADCAP認證已成為整個航空製造業的強制性要求，波音、空中巴士等國際著名航空企業均為NADCAP共同體成員，並要求其供應商在特殊製程上必須通過該認證，否則無法列入其供應商行列。^{〔註9〕}

綜上，從ISO9001演進為AS9100的過程不僅僅是標準文本的修改，這種演進促使航空航太企業更加注重風險管理和品質保證，為未來產業的發展奠定了堅實基礎。

註8 董明豪、李明賢，AS9103品質變異管理之探討與個案研究，頁2。

註9 金屬工業研發中心，「航空NADCAP特殊製程認證介紹」，金屬工業研究發展中心，<https://www.mirdc.org.tw/FileDownload/Proseminar.pdf>，檢索日期:2024年3月20日。



三、ISO9001與AS9100之差異：

(一)適用範圍

1. ISO9001是一個通用的品質管理系統標準，適用於各種公司和行業，無論其大小或類型。
2. AS9100則是專門針對航空航太產業的品質管理系統標準，具有更具體的要求和標準。

(二)風險管理

1. ISO9001對風險管理的要求相對較為一般化，由公司自行評估和控制風險，沒有具體的要求。
2. AS9100對風險管理的要求更加具體和嚴格，要求公司對生產個環節和服務過程中的風險進行評估和控制，特別是在航空業的高風險環境下。

(三)設計控制

1. ISO9001對設計控制的要求相對較為一般化，要求公司確保產品設計符合客戶要求和相關法規。
2. AS9100對設計控制的要求更加嚴格和具體，要求公司對產品設計過程進行更嚴格的控制和管理，以確保產品符合航空業的技術標準和要求。

(四)記錄和文件

1. ISO9001對記錄和文檔的要求相對較為簡化，要求公司建立和維護相關的記錄。
2. AS9100要求公司對所有生產和服務過程進行完整的記錄和文件化，以便追溯和審查。

(五)產品可靠度及安全性

1. ISO9001對於產品的可靠度要求相對較為一般化，強調公司應該確保產品符合客戶要求和相關法規，但沒有具體的可靠度要求。
2. AS9100對於航空產品的可靠度要求更高，因為航空器往往處於極端環境下運行，任何失效都可能導致嚴重後果。因此，AS9100航太品質管理強調對產品的設計、製造和測試過程進行更嚴格的控制，以確保其可靠度符合高標準。

(六)國家航空航太和國防承包商認證計畫(NADCAP)

1. ISO9001對於特殊製程沒有具體的要求，因為它是一個通用的品質管理系統標準，不針對特定行業的特殊需求進行細節規定。
2. AS9100標準通常包括對特殊製程的要求，這些特殊製程包括熱處理、焊



接、無損檢測等，在航空航太產業中至關重要，且AS9100要求各公司廠商確保這些特殊製程符合NADCAP的要求，以確保產品的品質和性能。

綜上所述，ISO9001和AS9100都是品質管理系統的標準，但AS9100更加適用於航空航太產業的特殊要求和需求；另外，AS9100

還對專案管理、風險管理、型態管理、可靠度、維護度、安全方面及特殊製程等提出了相關

表1. 差異比較表

項目	ISO9001	AS9100	備考
風險管理	V	V	
設計控制	V	V	
紀錄和文件	V	V	
可靠度	X	V	
國家航太認證計畫	X	V	

資料來源：本研究整理。

要求，且強調了整個產品生命週期的鑑別和追溯要求，差異如表1。

參、AS9100效益

一、使用AS9100優勢：

(一) AS9100航太品質管理是航空、航太及國防產業的品質管理標準，通過AS9100驗證，有助於公司可以證明其航太品質管理系統的完整性和嚴謹性，並提高生產效率和產品質量，確保產品的安全性、可靠性，以下為AS9100驗證益處，^{【註10】}並結合本身看法說明。

1. 供應鏈管理

AS9100標準可以幫助我們建立穩健的供應鏈管理系統，確保從材料到產品的所有過程都受到嚴格控制和監督，這可以提高產品的品質和可靠度，同時降低過程中可能出現的風險。

2. 員工參與及決策

AS9100鼓勵和促進員工參與品質管理和決策過程，透過訓練可理解本身的角色和責任，進而提高工作效率和團隊合作，並對產品品質和安全性負起更多責任。

3. 改善效率

AS9100要求持續改進品質管理系統，這意味著我們必須不斷尋找提高效率 and 效能的方法，不僅可以節省成本，還可以加快產品開發和交付速

註10 LAQA，「AS9100航太品質管理驗證」，AS9100的益處，<https://www.lraqa.com/zh-tw/as9100/>，檢索日期：2024年1月9日。



度，使我們更有競爭力。

4. 提高市場競爭力

遵循AS9100標準可以提高我們的市場競爭力，因為這證明了對品質和安全的承諾，增強了客戶和合作夥伴的信任和信心，這有助於在競爭激烈的航空航太行業中脫穎而出。

5. 提高產品安全性

AS9100要求建立和遵循嚴格的品管系統，確保產品在設計、製造、測試和使用過程中都符合相關的安全標準和法規，可以降低產品失敗和意外的風險。

綜上，以空軍為例，相關裝備及材料可透過漢翔公司、亞航公司獲得，供應鏈已成熟化，而在訓練方面配合每年派訓，可逐漸將AS9100相關認證課程納入訓練，培養相關人才；另因飛機系統安全要求，提高產品的妥善率，是不容忽視的，而在基地來說品管人員的訓練及專業是非常重要的，故須配合現況及國際趨勢修訂相關法規及訓練是刻不容緩的。

(二) 國家航空航太和國防承包商認證計畫 (NADCAP)

1. 符合航太標準及法規

航太產業對品質和安全性有著極高的要求，並且需要遵守嚴格的國際標準和法規。NADCAP認證的特殊製程確保符合航太產業相關標準，例如AS9100航太品質管理標準，以及NADCAP特殊製程認證標準，這有助於確保產品的合規性和可靠性。

2. 品質保證和產品一致性

在航太產業中，產品的品質和一致性至關重要。NADCAP認證的特殊製程通常採用先進的技術和嚴格的品質控制措施，以確保產品符合規範並具有高度的可靠性，這有助於減少不良品率並提高客戶滿意度。

3. 提高生產效率和降低成本

特殊製程通常具有高度的自動化和標準化，這有助於提高生產效率並降低生產成本。航太產業中的大量生產通常需要高精度和高效率的製造過程，NADCAP認證的特殊製程能夠滿足這些需求，同時降低生產成本。

4. 降低風險和提高安全性

航太產業的產品通常面臨著嚴格的安全性要求和高風險的環境。NADCAP認證的特殊製程確保了製程的穩定性和可靠性，從而降低了生產過程中的風險，並提高了產品的安全性。



綜上，在航太製造產業領域中，全球廠商已獲得共識，飛機零組件的特殊製程，均須通過國家航空航太和國防承包商認證計畫(NADCAP)，對廠家國際能見度及訂單有很大的幫助，其項目如表2。^{【註11】}

表2. 特殊製程認證項目

項次	認證項目
1	航太品質系統(Aerospace Quality Systems)
2	化學處理(Chemical Processing)
3	塗層(Coatings)
4	複合材料(Composites)
5	特殊傳統機械加工製程(Conventional Machiningasa Special Process)
6	彈性密封(Elastomer Seals)
7	電子產品(Electronics)
8	流體分配系統(Fluids Distribution)
9	熱處理(Heat Treating)
10	材料測試實驗(Materials Testing Laboratories)
11	測量與檢驗(Measurement & Inspection)
12	金屬材料製造(Metallic Materials Manufacturing)
13	非傳統機械加工及表面強化處理(Nonconventional Machining and Surface Enhancement)
14	非破壞性檢測(Nondestructive Testing)
15	非金屬材料製造(Non Metallic Materials Manufacturing)
16	非金屬材料測試(Non Metallic Materials Testing)
17	密封劑(Sealants)
18	焊接(Welding)

資料來源：本研究整理。

二、他國經驗或案例：

不論民航機或戰鬥機各系統組件都是非常精密的，都需嚴格遵守AS9100航太品質管理標準，故以下針對知名飛機製造商及發動機製造商舉例說明。

(一)在現代全球化的商業環境中，航空航太行業一直是技術創新和高品質標準的代表，而在這個行業裡，成功的企業往往是那些能夠嚴格遵守AS9100航太品質管理標準的公司。以下就針對探討一些成功企業案例，並闡述他們如何通過這一標準實現了業務上的成功。

註11 金屬工業研發中心，「航空NADCAP特殊製程認證介紹」，金屬工業研究發展中心，<https://www.mirdc.org.tw/FileDownload/Proseminar.pdf>，檢索日期:2024年3月20日。



1. 波音公司(Boeing)

作為全球最大的航空公司之一，波音公司一直以其創新和高效率而聞名。波音公司成功使用AS9100航太品質管理系統，將品質管理置於其業務的核心位置。通過AS9100標準波音公司能夠確保其產品的一致性和可靠性，這使得他們在全球市場上贏得了客戶的信任和忠誠度。此外，波音公司利用AS9100航太品質管理中關於風險管理和供應商關係的要求，建立了一個穩固的供應鏈，確保了他們的生產線的穩定性和彈性。

2. 洛克希德·馬丁公司(Lockheed Martin)

洛克希德·馬丁公司是美國最大的國防承包商之一，同樣也是AS9100航太品質管理系統的支持者和使用者。該公司通過AS9100嚴格的標準，致力於提高其產品的品質和性能，從而滿足客戶對高端技術和可靠性的需求。洛克希德·馬丁公司的成功在於將AS9100系統融入到其業務的方方面面，從設計開發到生產製造，無所不包。這使得他們能夠在競爭激烈的國防市場中脫穎而出，成為政府首選的合作夥伴。

3. 空中巴士(Airbus)

空中巴士公司作為歐洲最大的航空製造商之一，同樣也是AS9100航太品質管理系統的忠實支持者。該公司遵循AS9100的標準，實現了產品設計、製造和交付的全面控制。這使得他們能夠確保產品的品質和一致性，並在全球市場上贏得了廣泛的認可和信任。空中巴士公司利用AS9100系統的優勢，不斷提高其產品的競爭力，並不斷擴大其在全球市場上的份額。

(二) 全球發動機生產主要廠家

以發動機製造商為例說明，普惠(Prate Whitney)、奇異航空(GEAE-General Electrical Aircraft Engine)、漢威(Honeywell)、勞斯萊斯(Rolls Royce)、賽峰(Safran Aircraft Engines)等公司，上述都是世界上發動機製造生產業上一流的公司，針對他們的品質系統需求標準，分析如下^{【註12】}

1. 普惠品質需求

該公司對其供應商必須是取得AS9100航太品質管理的認證許可，且如含有特殊製程，另外需符合美國汽車工程學會品質標準需求，基本上對下游廠商要求標準為航太供應商質量要求(ASQR：AEROSPACE SUPPLIER QUALITYRE QUIREMENTS)，而ASQR是以AS9100為基準訂定。

註12 蔡珍銘，航太標準AS9100品質系統管理模式研究—以臺灣航空發動機製造業為例，頁21。



2. 奇異(GEAE)公司對其供應商品質需求是以分類陳述方式呈現，^{【註13】}包含
 - (1) 品質系統需求與規範(Quality System Requirement & Specifications)。
 - (2) 商源實體驗證需求(Source Substantiation Requirement)此項目主要是對供應商的產品，尤其是首件的驗證需求。
 - (3) 生產線的產品與製程監控計畫(Field Product/Process Surveillance Plan)此項目主要是要求供應商對產品、製程有一預防性的管理與監控(管制)作為，此作為必須由被訓練合格的「委任供應商品質代表」來執行。
 - (4) 設計變更(Changing Design)此項目主要是說明當發生設計變更時，供應商應有的作為。
 - (5) 硬體監控(Hardware Surveillance Plan)此項目主要是要求對硬體或施工中的產品有監控作為，尤其是重要零件(例如發動機的零組件)，以及重要製程是否被核准。
 - (6) 品質異常管理(Quality Escape Capability)此項目主要是要求對特殊製程的開發與驗證核准程序。
 - (7) 特殊製程的技術能力(Special Process Capability)此項目主要是要求對特殊製程的開發與驗證核准程序。
 - (8) 供應商作業程序核准與稽核系統(Supplier Process Approval/Audit System)此項目主要是要求對其供應商作業流程，要有核定與稽核流程，此流程包含對自己與包商。
3. 漢威(Honeywell)公司對其供應商品質需求^{【註14】}

該公司對其供應商品質需求是採用條文式規範，將規範置入採購合約，再以稽核方式確定供應商符合需求，名稱為「採購合約條款補充手冊」(SPOC: Supplemental Purchase Order Conditions Manual)，再依據手冊訂定相關重點項目。
4. 勞斯萊斯(Rolls Royce)公司對其供應商品質需求^{【註15】}

勞斯萊斯對供應商品質需求依據「供應商推展商務關係」(SABRe-Rolls-Royce9000: Supplier Advance Business Relationship)文件，除了品質系統需求條款，勞斯萊斯對其供應商的產品品質管制有九項基本要求：

註13 蔡珍銓，航太標準AS9100品質系統管理模式研究-以臺灣航空發動機製造業為例，頁23。

註14 蔡珍銓，航太標準AS9100品質系統管理模式研究-以臺灣航空發動機製造業為例，頁28。

註15 蔡珍銓，航太標準AS9100品質系統管理模式研究-以臺灣航空發動機製造業為例，頁28。



- (1) 首件驗證報告是否有效(Fair availability)。
- (2) 量具能量(Gauge capability)。
- (3) 對製程和商源不受權變更(Unauthorized change to process or source)。
- (4) 完整的最終檢驗紀錄(Complete final inspection record)。
- (5) 製程量測儀器需有獨立性(Independent of process gauge)。
- (6) 不符合料件的管理機制(Management of non-conformance)。
- (7) 流程作業流路單和紀錄必須蓋章或簽名(Correctly stamped or signed for all operations on process routing and record)。
- (8) 包裝與標示(Packaging and identification)。
- (9) 量具校驗管理(Gauge calibration status)。

5. 賽峰(Safran Aircraft Engines)公司對其供應商品質需求^[註16]

賽峰公司對其供應商品質需求是依據「系統品質保證計畫書」(System Quality Assurance Plan)，其文件包含相關多種，且賽峰公司的品質規範詳列了具體需求，在做法上，賽峰公司要求其供應商提供書面化的品質計畫，其方式是由供應商依據該公司的品質規範，提出相對的作業程序與對應章節(Supplier Procedure)，再進行驗證與稽核是否相符。

綜上而言，各大廠家對於品質系統與文件要求，是非常看重的，首先確定顧客需求，建立符合AS9100標準的系統，繼而朝著目標前進，過程中持續監控與改善如圖1，確保所有文件包括程序、工作內容和紀錄表格都是正確的，並配合顧客需求、法規修訂，確保遵守所有品質，提供符合客戶需求的產品或服務，透過各大廠商的供應鏈體系，確保產品的品質和可靠度按時交貨。

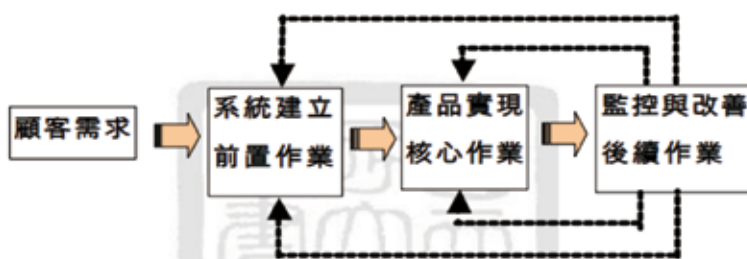


圖1. 航太品質系統管理模式

資料來源：蔡珍銘，〈航太標準AS9100品質系統管理模式研究—以臺灣航空發動機製造業為例〉，頁93。

然而管理過程及方法雖有差異，但要求的標準都是一致的，雖無法將AS9100整套系統納入體系中，但空軍應參考AS9100嚴謹的訓練及高標準的

註16 蔡珍銘，頁27。



品管要求，納入技勤訓練及受訓項目，才能經濟有效地滿足作戰需求；另要求供應商提供飛機器材及裝備時，須取得NADCAP認證計畫，納入合約內註明，提高裝備壽命及可靠度。

三、我國航空策略及案例：

(一)我國航空發動機產業概況

1. 航空工業一向是被世界上國家視為重點發展的工業之一，其主要原因是航空器的設計與製造，都是用最好的材料及最頂尖的技術來完成，在最小體積、最輕的重量下，在極端的環境下，提供最可靠最安全的產品。且在全球化的趨勢下，尤其疫情後的解封，不論是旅客或貨物



圖2. 我國航太歷年產值

等均呈現快速的成長，我國於112年

資料來源：經濟部，《航太產業發展推廣小組》，<<https://www.casid.org.tw/Page.aspx?ID=9e2d07e8-9f61-4e7a-8485-63b5dcd16dda>>，(檢索日期：西元2024年3月5日)。

全年產值高達1336億以上如圖2，^{【註17】}如果將轉發下游廠商資料列入統計，實際上的金額絕對比最終產值還要更高。

2. 我國航太工業早期為民航公司的飛機修護，製造方面為漢翔公司從事軍機製造，大約在1997年起，適逢歐美各大廠家尋求代工製造夥伴，以漢翔為主的國內航空發動機製造廠家，配合政府發展航太工業的政策，以產業合作接單外包及技術的轉移等方式，^{【註18】}一步一步地建立起我國航太工業的基礎及供應鏈體系。
3. 飛機的所有組件都是相當精密的，尤其以發動機來說更是重要，由於本國起步得晚、自主研發能力不足及市場環境的關係，歐美國家在這部分還是佔了相當大的比重。但由於我國是以機械加工起家，紮實的技術，且人力成本相對於歐美國家還是比較低的，現階段國際各大廠都採用外包策略，這幾年相關企業在擴廠及轉型下，訂單需求大幅成長，可見我國航空製造產業前景是可以期待的。

註17 經濟部，航太產業發展推廣小組，<https://www.casid.org.tw/Page.aspx?ID=9e2d07e8-9f61-4e7a-8485-63b5dcd16dda>，檢索日期：西元2024年3月5日。

註18 蔡珍銓，航太標準AS9100品質系統管理模式研究—以臺灣航空發動機製造業為例，頁74。



4. 以SWOT(Strength、Weaknesses、Opportunity、Threats)各方面分析如下

(1) 優勢(Strength)

- A. 技術實力：臺灣擁有優秀的工程師和科技人才，擁有豐富的技術知識和研發能力。
- B. 廣泛的供應鏈：相對於大部分亞洲國家，臺灣的供應鏈相對完善，具有良好的配套設施和供應商基礎。
- C. 國際合作經驗：臺灣的企業具與國際企業合作的經驗，產業國際化程度高，能夠融入市場並參與全球供應鏈。
- D. 品質控制：臺灣企業在產品品質控制方面有著嚴格的管理制度，能夠提供高品質的產品。

(2) 劣勢(Weaknesses)

- A. 起步較晚：相對於其他國家，臺灣的發動機產業起步較晚，缺乏一些先進技術和專業知識。
- B. 依賴外部技術：臺灣企業核心技術缺乏，需依賴國外技術進行產品研發或進口，存在技術轉移風險。
- C. 國內市場相對小：臺灣國內市場有限，規模小對於產品的需求量有限，造成成本偏高，限制了企業的發展空間。
- D. 國際競爭激烈：在國際市場上，臺灣企業面臨來自其他國家發動機製造商的激烈競爭，需要不斷提升競爭力。

(3) 機會(Opportunity)

- A. 新興市場需求增長：隨著新興市場的發展，對於飛機的需求也在增加，可以抓住機會擴大需求。
- B. 技術創新：臺灣企業可以通過不斷的技術創新，開發出具有競爭優勢的新產品，滿足市場需求。
- C. 國際合作機會：與國際知名企業進行合作，可以借鑒其先進技術和管理經驗，提升自身競爭力。
- D. 綠色能源發展：隨著環保意識的提升，對於綠色能源的需求增加，臺灣企業可以開發相應的環保型發動機產品。

(4) 威脅(Threats)

- A. 技術壁壘：飛機製造是一個技術密集型產業，技術壁壘較高，臺灣企業可能面臨來自其他技術先進國家的競爭壓力。
- B. 國際貿易環境不穩定：全球貿易環境的變化對臺灣飛機產業的出口帶來



不利影響，包括貿易限制、關稅增加等。

C. 原材料價格波動：原材料價格的波動可能對企業的成本造成壓力，影響企業的生產和經營。

D. 技術仿製風險：在競爭激烈的市場環境下，臺灣企業可能面臨技術仿製和侵犯知識產權的風險。

(二)我國AS9100標準認證廠家

1. 在我國政府鼓勵及大力推動下，並協助國內廠商取的AS9100航太品質管理系統認證，以利國際客戶的下單，可達成長期合作的關係，擴大經濟產能提高國際能見度及全球市佔率。

2. 依據網站顯示，我國獲得AS9100認證廠家計有漢翔公司約19間，且逐年有上升趨勢，相關資料如表3。

表3. 我國AS9100認證航太廠家

AS9100 認證航太廠家			
項次	公司名稱	所在地	備考
1	漢翔公司	台中廠	
2	漢翔公司	沙鹿廠	
3	漢翔公司	高雄廠	
4	安拓實業股份有限公司	高雄廠	
5	天陽航太科技股份有限公司	台中廠	
6	長亨精密股份有限公司	高雄廠	
7	千附實業股份有限公司	台中廠	
8	春雨工廠股份有限公司	高雄廠	
9	駐龍精密機械股份有限公司	高雄廠	
10	福基創新材料股份有限公司	基隆廠	
11	時碩集團	桃園廠	
12	榮剛材料科技股份有限公司	台南廠	
13	朝友工業股份有限公司	高雄廠	
14	晟田科技工業股份有限公司	高雄廠	
15	豐達科技股份有限公司	桃園廠	
16	嘉華盛科技股份有限公司	高雄廠	
17	三星科技股份有限公司	台南廠	
18	拓凱實業股份有限公司	台中廠	
19	穎明工業股份有限公司	高雄廠	

資料來源：本研究整理。



(三)我國NADCAP認證廠家

在航太產業中，取的NADCAP認證可以提升產品的價值，而依據網站及相關資訊，我國獲得認證的公司計有公準等12間公司，^{〔註19〕}如表4。

表. 4NADCAP 認證廠商

項次	公司名稱	城市
1	公準精密工業股份有限公司	高雄
2	駐龍精密工業股份有限公司	高雄
3	漢翔航空工業股份有限公司	台中
4	晟田科技工業股份有限公司	高雄
5	朝宇航太科技股份有限公司	高雄
6	嘉華盛科技股份有限公司	高雄
7	長亨精密股份有限公司	高雄
8	復盛股份有限公司	台北
9	臺灣穗高科技	台南
10	榮剛材料	台南
11	寶一科技股份有限公司	台南
12	豐達科科技股份有限公司	桃園

資料來源：本研究整理。

肆、空軍後勤機制

一、研試修製器材適航驗證作業程序：

(一)概述^{〔註20〕}

空軍各飛行部隊及第一、三指部等單位雖然沒有AS9100航太品質管理認證，但為配合國防部政策推動，及先進科技研究與武器裝備研製，進而帶動相關產業發展，逐步達成國防自主之目標。^{〔註21〕}空軍司令部為確保飛行安全、提升品質及降低成本等目標，參考了民航局公告等規定擬定了研試修製器材適航驗證作業程序，以持恆機隊運作。

註19 Yahoo, 全台唯一航太Nadcap認證, https://tw.news.yahoo.com/%E5%85%A8%E5%-8F%B0%E5%94%AF%E8%88%AA%E5%A4%AA%AD%E8%AD%89%E5%-9C%A8%E9%AB%98%E9%9B%8412%E5%BB%A0%E5%95%86%E7%8D%B2%E6%8E%88-%E8%AD%89023236857.html?guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xllmNvbS50dy8&guce_referrer_sig=AQAAAH9sutT-ihkd1pVrHqhEpENcMs3njWfhm-kf43xweOf4acuAN502H6P-64DQTmKRJMH_Ys7GE52w4c1WXQDjA_vNAiknDBL7gQjn3rTk8KxWYit5aH-r78Bziq_HHoloBBSc0a8__rukWkgSzyvUId62aiB0ZWg4ebkR_2qzgfJYGp, 檢索日期:2024年3月20日。

註20 空軍司令部, 「空軍研試修製器材適航驗證作業程序」(2016年), 頁1-8。

註21 國防部, 「中華民國112年國防報告書」(2023年), 頁134。



(二) 目的

空軍各型機部隊，無論旋翼機或戰鬥機，大部分已使用餘20年以上，因國際情勢、預算等原因，導致高故障、高單價、高裝置數及獲補期程長，肇致器材待件或無能量執行修復，影響機隊妥善，故運用現有修護資源，積極從事研究，擴充能量，在規定內執行研(試)修，運用諸般手段，透過專業指部、借助友軍及國內公民營廠家維修能力，結合產官學界提升人員修護技術，維持妥善率與降低器材送修費用。

(三) 應用範圍及品項

適用於空軍各飛行聯隊、防空部、戰管聯隊、通航資聯隊、第一、三指部、二指部軍工廠、官校、松指部等委商單位及國內公民營合格廠家或非屬上述之國內、外公民營機構。其適用品項為計畫籌建能量項目，其能籌五大要項已經滿足，缺乏修理經驗，已產生高優先需求項目，且單位能量內、功能及操作類似且尚未建立修護能量項目。

(四) 裝機管制

無論是專業指部或國內公民營合格廠家，所研試修製妥零組件經測試完工後，撥交使用單位裝機管制，依系統區分是否執行試滑/飛測試，或律定管制時數，並在前五次飛行測試時，由各業管及研試修製單位，參與飛行前任務重點提示及落實飛行後任務歸詢，詳實登載試飛科目、時數及故障情況紀錄備查。

二、AS9100與我軍相似之處：

(一) 品質管理：我國研試修製適航驗證規定與AS9100航太標準比較之下，其實在品質管理這區塊，都有異曲同工之妙，都是為了確保產品符合客戶(機隊)需求及在法規規範內，所訂定一連串的檢驗程序。

(二) 文件管理：與AS9100航太標準相比之下，其實各公司(部隊)都有要求供應商或廠商需配合的相關表格及檢驗程序文件，以便紀錄測試中相關數據好壞，是否合於規範，且滾動式的檢討及修訂，確保所有人都在使用最新的標準，確保飛安。

(三) 供應鏈管理：以空軍為例，在供應鏈經營這一區塊，可以說是非常成功的，以飛機航材為例，大部分可透過漢翔公司及亞航公司購買及維修，而五金零附件，可透過長期小額採購合作的廠家及大賣場購買；另在空用地面裝備，



現透過金寶公司執行廠級修護及能量的建立，以延續或提升裝備使用年限。

伍、結論

一、在政府政策支持下，高教機及下一代戰機研發過程，所創造出來的龐大國防產業及內需市場，應善加利用此機會提升本國供應鏈市場，爭取國際訂單，並綜整出以下重點：

- (一) 國防航太供應鏈體系：依當前政府國防自主施政規劃，推動國防產業供應鏈建置，應利用國防工業展覽會，吸引更多廠商的投入，建立航太供應鏈體系，廠商依資格投標，簡化招標程序及法規，並附帶獎勵機制，引進國外最新技術，建立我國具競爭力之國防產業。
- (二) 爭取關鍵核心技術：運用經濟部工合資源，爭取國外原廠能量轉移，協助國內廠商建立並提升技術，運用政府研發補助及工業合作資源，開發關鍵技術及產品。
- (三) 推動航太品保認證：協助國內廠商或專業指部，建立符合民用及軍用生產規範，航太品質及特殊製程等認證。

二、航太產業/產品款式眾多、包羅萬象，製造的技術也日新月異，AS9100航太品質管理系統，未必會依照飛航安全要求提高下不斷改進，而當需求變更管理模式也需隨時調整，建議如下。

- (一) 彈性實施：空軍可以根據自身情況，彈性地實施或融入AS9100航太標準至相關規定流程，並適度調整程序和要求，以平衡質量管理和效率之間的關係。
- (二) 持續改進：我軍應該持續改進質量管理體系，不斷優化流程，以確保研製的器材能夠滿足空軍的需求和標準。
- (三) 認證要求：NADCAP認證在AS9100航太標準佔有重要的位置，國軍在有限預算下，無法購買特殊製程裝備自主生產，但可將此條件，納入軍購或商購契約條件註明，要求漢翔、亞航等合作廠商，需取得相關認證，以提升裝備可靠度。
- (四) 培訓人員：在未來國防自主的政策下，國機國造/船艦自造等等，如要持續且長久的走下去，雖成本高昂(包括人力、時間及財力)預算壓力下，可先從第一、三指部廠級能量開始建立AS9100航太標準，優先派(培)訓發動機相關專業人員，具備相應的技能和知識，使其瞭解並能夠有效執行AS9100航



太標準，持續改進以確保研製的器材具有良好的品質和性能。

綜上，應向空軍後勤人員介紹AS9100航太品質管理系統的重要性和意義，使其了解好處為何？透過分析與評估，了解需求後，修訂規定制定相關措施，並要求人員落實執行，品管單位負有監督之責。而空軍應不斷優化和提升，定期內部審核，調整策略及流程，通過以上方法，逐步將AS9100標準融入後勤體制，提升工作的效率和品質，從而增強空軍的整體實力和戰力。

國防軍工產業的發展是國家總體戰力的展現，不能只靠國家政策推動來維持，漢翔、亞航等飛機零組件製造公司，完善的品質管控及受國際認可作業流程與驗證標準，才能在軍工產業佔有一席之地，及多方不斷的需求訂單，提升國際能見度。

參考文獻

- 一、空軍司令部，2016。《空軍研試修製器材適航驗證作業程序》。臺北：國防部。
- 二、中華民國總統府，2023。《中華民國112年國防報告書》。中華民國：國防部。
- 三、空軍修護教則。
- 四、民航局民航通告。
- 五、空軍補給技術作業通報。
- 六、楊志清、林華宇，2021/10，《政府審計季刊》，第42卷第1期，頁5、50。
- 七、董明棠、李明賢，2006，〈AS9103品質變異管理之探討與個案研究〉，《品質月刊》，42(1)，頁21-27。
- 八、廖仁傑，2001，〈航太業品質系統標準之介紹〉，《品質月刊》，37(5)，頁92-94。
- 九、蔡珍鉉，2007，〈航太標準AS9100品質系統管理模式研究-以臺灣航空發動機製造業為例〉，《台南：國立成功大學工學院工程管理碩士在職專班碩士論文》。
- 十、BSI，2020。〈我們的歷史沿革|BSI〉，《起源》，〈<https://www.-mirdc.org.tw/bsigroup>〉。
- 十一、LAQA，2021。〈AS9100航太品質管理驗證〉，《AS9100的益處》〈<https://www.lraqa.com/zh-tw/as9100/>〉。
- 十二、Yahoo，〈全台唯一航太NADCAP認證〉，〈https://tw.news.yahoo.com/%E5%85%A8%E5%8F%B0%E5%94%AF-%E8%88%AA%E5%A4%AA%ADCAP%E8%AA%8D%E8%AD%89%E5%9C%A8%E9%AB%98%E9%9B%8412%E5%BB%A0%E5%95%86%E7%8D%B2%E6%8E%88%E8%AD%89023236857.html?guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS50dy8&guce_referrer_sig=AQAAAH9sutT-ihkd1pVrHqhEpENcMs3njWfhmkf43xw-e0f4acuAN502H6P64DQTmKRJMh_Ys7GES2w4c1WX-QDjA_vNAiknDBL7gQjn3rTk8KxWYit5aHr78BziqHHoloBBSc0a8rukWgSzyvUId62aiB0ZWg4ebkR_2qzgfJYGp〉。
- 十三、金屬工業研發中心，2021。〈航空NADCAP特殊製程認證介紹〉，頁10，《金屬工業研究發展中心》〈<https://www.mirdc.org.tw/FileDownload/Proseminar/201782291319838.pdf>〉。
- 十四、金屬工業研發中心，2021。〈AS9100航空品質系統介紹〉，《金屬工業研究發展中心》，頁15-16，〈<https://www.mirdc.org.tw/File-Download/Proseminar/201782291519194.pdf>〉。
- 十五、貝爾國際，2024/1/10。〈淺談「AS9100航太品質管理系統」與軍工產業〉，《月刊專欄》，〈<https://www.bellcert.com/article.php?-NO=M11212014>〉。
- 十六、經濟部，《航太產業發展推廣小組》，〈<https://www.casid.org.tw/-Page.aspx?ID=9e2d07e8-9f61-4e7a-8485-63b5dcd16dda>〉。



作者簡介

空軍少校 周永瀚

學歷：航校99年班、航校後參班103年班；經歷：軍械官、飛修官、後參官、分隊長；現職：國防大學空軍指揮參謀學院正規113年班少校學員。

空軍中校 陳信宏

學歷：空軍航技學院92年班、國防大學空軍指參109年班；經歷：修護官、後參官、分隊長、中隊長；現職：國防大學空軍指揮參謀學院中校教官。



軍事作戰

DOI:10.29683/AFOB.202504_(241).0004

軍改後中共空軍組織結構變革之研究

空軍中校 莊捷

提

要

隨著2016年底所謂的「脖子以上」指揮體制改革的結束，2017年後，開啓了一系列「脖子以下」組織結構（軍級職別以下）改革。儘管眾所周知，其重點是將作戰與戰術單位從傳統的「師級－團級」更改為「旅級」建制；然而，有關解放軍聯合作戰訓練伴隨「旅級化」進程的更詳細資訊在大陸境外的文獻中不太容易獲得。考慮到此過渡時期發生的重大變化，並考慮到習近平在二十大上制定的目標，以及近期我國在面對共機擾臺嚴重威脅的趨勢下，可以說現在是評估軍改後中共空軍組織結構變革目前進展的最佳時機。

基於上述的問題意識，本研究首先探討習近平推動軍改後，基地－旅戰役方向組織結構的轉變。其次，說明中共空軍兵種單位與專業部隊在軍改進程中的變化。最後，針對中共空軍組織結構的功能進行評估，透過上述這些討論，具體說明中共空軍在未來衝突中如何發揮主要作用，以及對我國空軍威脅的性質，作為未來建軍備戰的參考方向。

關鍵詞：中共軍改、中共空軍、組織結構、基地－旅、綜合保障。

壹、前言

中共解放軍自1927年以遊擊隊形式起步以來，已經取得大幅成長。在現任中共中央軍委主席習近平的領導下，過去幾年發生前所未有的變化。如果說 2015 年底，各國最初對習近平能否推動解放軍最新一輪的軍事改革存有疑慮，那麼迄今



為止的事態發展已經見證這位領導人的轉變。^{〔註1〕}習近平推動軍改後，中共中央軍委員會打破了解放軍內部既得利益團體的僵局。解放軍「脖子以上」指揮體制(軍級職別以上)改革，於2015年9月首次宣布，包括前軍委四總部改組為15個職能部門，^{〔註2〕}七大軍區改制為五大戰區，^{〔註3〕}以及成立陸軍總部、火箭軍、與戰略支援部隊等軍種建制，^{〔註4〕}不僅傳統的軍區制成為歷史，甚至指揮體制也發生本質性的變化。

儘管對中共武裝力量正在發生的變化不乏關注與學術分析，但中共軍改過程的一個關鍵方面是正在進行式，即實現解放軍轉型總體目標，提升聯合作戰能力。^{〔註5〕}隨著2016年底所謂的「脖子以上」指揮體制改革的結束，2017年後，開啟了一系列「脖子以下」組織結構(軍級職別以下)改革。儘管眾所周知，其重點是將作戰與戰術單位從傳統的「師級－團級」更改為「旅級」建制；然而，有關解放軍聯合作戰訓練伴隨「旅級化」進程的更詳細資訊在大陸境外的文獻中不太容易獲得。考慮到此過渡時期發生的重大變化，並考慮到習近平在二十大上制定的目標，^{〔註6〕}以及近期我國在面對共機擾臺嚴重威脅的趨勢下，可以說現在是評估軍改後中共空軍組織結構變革目前進展的最佳時機。

基於上述的問題意識，本研究首先探討習近平推動軍改後，基地－旅戰役方向組織結構的轉變。其次，說明中共空軍兵種單位與專業部隊在軍改進程中的變化。最後，針對中共空軍組織結構的功能進行評估，透過上述這些討論，具體說明中共空軍在未來衝突中如何發揮主要作用，以及對我國空軍威脅的性質，作為未來建軍備戰的參考方向。

貳、基地－旅戰役方向的組織結構

一、指揮所改制基地現況

註1 James Char, "The People's Liberation Army in its Tenth Decade: Assessing 'Below the Neck' Reforms in China's Military Modernization," *Journal of Strategic Studies*, Vol. 44, Issue 2, March 2021, pp.141-148.

註2 〈中央軍委機關改為十五個職能部門〉，《人民網》，2016年1月12日，<<http://politics.people.com.cn/n1/2016/0112/c70731-28039781.html>>(檢索日期：2023年5月1日)

註3 〈“五大戰區”亮相，軍改重頭戲開場〉，《新華網》，2016年2月2日，<http://www.xinhuanet.com/politics/2016-02/02/c_128693715.htm>(檢索日期：2023年5月1日)

註4 〈陸軍領導機構火箭軍戰略支援部隊成立大會在京舉行〉，《新華網》，2016年1月1日，<http://www.xinhuanet.com/mil/2016-01/01/c_128588494.htm>(檢索日期：2022年5月1日)

註5 閻嘉琪，〈軍改這一年：立足打勝仗 實現強軍夢〉，《人民網》，2016年11月26日，<<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2016/1126/c1011-28897392.html>>(檢索日期：2023年5月1日)

註6 〈習近平在視察軍委聯合作戰指揮中心時強調 貫徹落實黨的二十大精神 全面加強練兵備戰〉，《人民網》，2022年11月8日，<<http://politics.people.com.cn/BIG5/n1/2022/1108/c1024-32561677.html>>(檢索日期：2023年5月1日)



2017年中共空軍進下「脖子以下」組織結構(軍級職別以下)，也就是基地一旅的改革。事實上在2011年11月開始，中共空軍就已取消4個航空兵師，將航空師所屬14個航空兵團提升為航空兵旅，並分別納編上海、南寧、烏魯木齊、大連等4個「基地」單位(副軍級職級別)。這4個基地由原本分屬南京、廣州、蘭州、瀋陽等軍區空軍現有的指揮所(副軍或正師職級別)改編為試驗基地單位。^{〔註7〕}這項工程在停滯一段時間後，直到2017年在習近平軍改的推動下，才又重新啟動。

中共空軍五大戰區空軍現有11個「基地」單位(副軍級職級別)，分別為上海、福州、南寧、昆明、拉薩、蘭州、烏魯木齊、大連、濟南、大同，以及武漢等基地。各大戰區平均組建2座基地，西部戰區因與印度地緣政治衝突組建3座基地，^{〔註8〕}各基地由航空旅、防空旅、以及雷達旅組成。11座基地主要由3個來源組成，第一，上海、南寧、烏魯木齊、大連等4個示範基地，在軍改後保留番號。第二，前蘭州、濟南軍區空軍降編為蘭州基地、濟南基地。第三，福州、昆明、拉薩、大同、武漢等前指揮所改編，11座基地共同組成各戰區空軍戰役作戰指揮機關。

2003年至2011年間經編制調整後，中共空軍約有13個指揮所(副軍或正師級職級別)，分別為上海、福州、漳州、南寧、昆明、拉薩、烏魯木齊、和田、長春、大連、大同、西安、武漢等指揮所。^{〔註9〕}軍改後，上海、福州、南寧、昆明、拉薩、烏魯木齊、大連、大同、武漢等指揮所分別改建為基地外，^{〔註10〕}中共空軍仍保留漳州、和田、長春、西安等指揮所，並隸屬各戰區。除漳州、西安指揮所狀況不明，^{〔註11〕}另2個指揮所目前仍部署航空旅(團)級等單位，和田指揮所可能負責偵察搜索任務、^{〔註12〕}長春指揮所可能負責聯合作戰任務。^{〔註13〕}

註7 Kevin Pollpeter, Ken W. Allen, PLA as Organization v2.0 (Montgomery, A.L.: China Aerospace Studies Institute, 2018), pp. 12-78.

註8 International Institute for Strategic Studies, The Military Balance 2023 (London: Routledge, 2023), pp. 242-245.

註9 Kenneth W. Allen, "The Organizational Structure of the PLA AF," in Richard P. Hallion, Roger Cliff, Phillip C. Saunders, ed., The Chinese Air Force: Evolving Concepts, Roles, and Capabilities (Washington, D.C. National Defense University Press, 2012), pp. 95-132.

註10 「...待芝山書院建設上馬後，後續我們也將協助你們與空軍漳州指揮所協商...」。〈關於市十六屆人大二次會議第0004號建議辦理情況的複函〉，《漳州市人民政府》，2018年5月30日，<<http://www.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zzsrmzf/2018-05-30/1957681757.html>>(檢索日期：2023年9月15日)

註11 「由中部戰區空軍參謀部組織的華池通用機場空域協調會在西安鹹陽召開。中部戰區、空軍西安指揮所、...」。〈華池通用機場空域協調會在西安鹹陽召開〉，《慶陽市人民政府》，2017年1月10日，<<http://www.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zzsrmzf/2018-05-30/1957681757.html>>(檢索日期：2023年9月15日)

註12 從解放軍報導內容推測，和田指揮所部署航空團建制單位。周曉媚、曹傳彪，〈戰機起目標落官兵獲嘉獎〉，《解放軍報》，2017年1月4日，版8。



二、合成基地—旅的轉型

基地—旅的轉型主要集中在戰鬥機(含戰轟機)部隊，中共空軍將戰鬥機航空師全面改編為航空旅，並隸屬於戰區空軍各基地。軍改後，3個轟炸機師、3個特種機師、3個運輸機師，仍保留師級—團級建制，鑒於上述這些部隊屬於戰略層級，依然直屬空軍總部或各戰區空軍。^{【註14】}

儘管如此，這些部隊似乎也正轉向旅級建制改編，2017年部分特種、運輸機師下轄的特種機、運輸機團，改編為6個「運輸搜救旅(團)」，分別直屬於空軍總部、五大戰區空軍。

2018年間，至少有2個轟炸機團級單位也轉向旅級單位改編，中部戰區空軍空36轟炸機師空106團改編空106旅後，直屬中部戰區空軍。^{【註15】}空106旅部署轟6N轟炸機，具有空中加油與核武能力，^{【註16】}曾於2019年10月1日，在中共成立70周年國慶閱兵閱兵式首次公開。^{【註17】}另一為南部戰區空軍空8轟炸機師機空23團改編空23旅，直屬南部戰區空軍，部署約30架轟油6加油機。^{【註18】}

戰區空軍各基地所屬戰鬥機航空旅由高空、中空、低空等多機型編組，在各戰區轟炸機、特種機、運輸機團等多機型的編組下，形成「遠程進攻體系」與「國土防空體系」的合成航空兵旅。各體系可依不同程度的機種組合混編機群，例如行遠程打擊型、前沿打擊型、預警偵察型、要點防禦型或防空反導型等多級化型態空軍，符合現代化戰略空軍的作戰模式與需求。

綜合上述，2017年「脖子以下」軍改下，中共空軍組織結構的基本特徵是，旅不轄團、團不轄旅。航空旅單位除轟炸機、特種機、運輸機等航空旅直屬空軍總部、戰區空軍外，所有的戰鬥機航空旅只隸屬基地或指揮所，而不隸屬空軍總部，且所有航空旅下級單位只有航空大隊，沒有任何航空團；航空師級單位，只部署轟炸機、特種機、運輸機等機種，沒有任何戰鬥機，且直屬戰區空軍，不隸屬任何基地或指揮所，且下級單位只有航空團，沒有任何航空旅。^{【註19】}

註13 從解放軍報導內容推測，長春指揮所部署航空旅建制單位。李建文，〈北部戰區空軍某指揮所與陸軍某集團軍共同組織演習空地協同打通聯合指揮鏈路〉，《解放軍報》，2021年1月31日，版2。

註14 西部戰區所屬運輸搜救部隊為團級單位，其餘各戰區為旅級單位。〈抗震一線黨旗紅〉，《解放軍報》，2022年9月10日，版2。

註15 Kenneth W. Allen, PLA Air Force: Bomber Force Organization (Montgomery, A.L.: China Aerospace Studies Institute, 2022), pp.5-19.

註16 United States Government Department of Defense, Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2020, pp. 91-92.

註17 李建文，〈戰神出擊勢若雷霆〉，《解放軍報》，2019年10月2日，版41。

註18 Kenneth W. Allen, PLA Air Force: Bomber Force Organization, pp.5-19.

註19 Scramble Dutch Aviation Society, "China Air Force," Scramble, 2022, <<https://www.scramble.nl/planning/orbats/china/china-air-force#ZH07109>>(Accessed: 2022/9/15)



三、綜合保障基地的建設

「綜合保障基地」是為各機種、機型提供機場維護、飛機維修、後勤補給、氣象分析、航空運輸等提供綜合後勤補給的場域，前曾述及，是中共空軍7大戰略目標之一。在過去歷次重大變革中，皆因後勤補給重疊、維修能力不足、機務設備限制、飛行地勤對立等問題而導致綜合保障變革的失敗，在解決舊矛盾，又產生新矛盾下，充分反映出中共空軍綜合保障體系的搖擺不定。^{【註20】}

在討論前需要特別說明，此處「基地」指是提供航空兵部隊駐紮、常態訓練或作戰指揮、物資倉儲、飛機維修的地域、機構、設施的統稱。^{【註21】}換言之，廣義的基地指的是機構設施統稱，狹義的基地指的是副軍職級別的建制單位，隸屬各戰區空軍。中共空軍基地，依據建制等級、規模大小、功能用途區分，空防基地、^{【註22】}指揮所、^{【註23】}訓練基地、場站、綜合倉庫、倉庫、機場、維修廠、機械廠、飛機儲存中心等機構。^{【註24】}根據統計，中共空軍約有近200處基地，其中東部、南部戰區約39處基地將對臺灣造成影響與壓力，可以容納約1,000架各型戰機，其中400架執行以前的防禦任務，另600架執行進攻任務，每天至少可以執行1000架次飛行任務。^{【註25】}

中共空軍後勤補給體系以場站為主體，是戰機的管理單位，依保障能力、任務性質、規模大小等，而有不同建制等級（正團或副團職級別）。2004年開始中共空軍推動「場站基地化」，將原本一個場站只有單一機場、單一跑道、保障單一機型、遂行單一任務，轉型為同時提供多機型維護的「綜合保障基地」。^{【註26】}2007年，解放軍頒布《全面建設現代後勤綱要》，^{【註27】}中共空軍依據指導方針下規劃出四大基地體系，分別為「綜合保障基地」、「多機型保障基地」、「基本任務保障基地」，以及「備用保障基地」等4種不同等級的綜合保障基地。「多機型保障基地」，是要求場站除提供多機型維護的功能外，

註20 紀榮、孟慶龍，《中國空軍百年史》（上海：人民出版社，2006年），頁92-102。

註21 中國空軍百科全書編審委員會，《中國空軍百科全書上卷》（北京：航空工業出版社，2005年），頁236。

註22 上海、福州、南寧、昆明、拉薩、蘭州、烏魯木齊、大連、濟南、大同、以及武漢等基地。〈警報聲響起！空軍某空防基地體係對抗就此拉開〉，《中國軍網》，2020年1月17日，〈http://www.81.cn/kj/2020-01/17/content_9719519.htm〉（檢索日期：2022年9月15日）

註23 漳州、和田、長春、西安等指揮所。

註24 Scramble Dutch Aviation Society, "China Air Force."

註25 Eric Heginbotham, The U.S.-China Military Scorecard: Forces, Geography, and the Evolving Balance of Power, 1996 - 2017 (Santa Monica, C.A.: Rand Corporation, 2015), pp. 133-151.

註26 〈空軍以綜合保障基地建設牽引後勤改革〉，《軍工網》，2012年4月12日，〈<http://m.chinajungong.com/Guofang/200911/8349.html>〉（檢索日期：2022年9月15日）

註27 〈經胡錦濤批准中央軍委頒發全面建設現代後勤綱要〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2007年12月24日，〈http://www.gov.cn/jrzq/2007-12/24/content_842409.htm〉（檢索日期：2022年9月15日）



必須具備多機型空中作戰的指揮、控制、訓練等功能。因此進行許多資訊化建設，將各種作戰、通信、情報、後勤、維護等功能連接為指揮中心的構聯系統，而後2類基地體系主要是發揮補充作用。【註28】

2012年主要場站基本上完成綜合保障基地轉型，隸屬航空師或航空旅，每個場站原則上駐紮一個航空旅或團，具有完備的指揮構聯、後勤裝備、石油儲備、雙跑道等建設、能保障雙跑道機場，大機群、多機型、高密度、跨晝夜起降，可同時為12架多機型戰機，進行綜合保障工作。【註29】由於每個場站的補給裝備配置不同，這種一對一的依附關係，只針對所屬的航空部隊提供服務，對於換防轉場或異地駐訓等任務的航空部隊帶來許多困擾。殲16戰鬥機與蘇30戰鬥機的料件肯定不相同，因此須自行攜帶種類複雜、體積龐大、數量極多的人力、物資等，例如最基本的油泵車都要自行準備，運輸時間耗費成本效率低。【註30】這個問題不僅發生在異種機，也發生在同型機，因為每個綜合保障基地沒有多餘的料件可以提供。換言之，一旦航空部隊離開所屬場站，已無任何作戰能量可言。

為適應現代化戰略空軍發展需要，軍改後中共空軍在綜合保障基地的基礎下，進一步推動「零伴隨保障」或「剪尾巴」保障模式的改革。【註31】中共空軍將航空部隊與場站分開，每個場站強化綜合保障能力，不再是針對所屬機型的裝備、器材、彈藥、料件、油料等物資進行支援，而是為中共空軍所有的機型提供完整的物資支援，而且同時提供多個航空部隊作戰行動的綜合保障。【註32】各航空旅(師)在場站統一後勤補給作業下，多機型戰機一批接著一批進行換防轉場或異地駐訓等任務，與此同時減少人力資源、提高航空部隊機動性作戰能力，達到全國部署、全疆到達、全域反應的空中力量，成為名副其實的綜合保障基地。

參、中共空軍兵種單位與專業部隊

一、航空兵

註28 Edmund J. Burke, Astrid Stuth Cevallos, Mark R. Cozad, Timothy R. Heath, Assessing the Training and Operational Proficiency of China's Aerospace Forces, pp. 63-84.

註29 〈空軍在首個雙跑道機場舉行演練 12種機型高密度起降〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2014年4月22日，<<http://military.people.com.cn/n/2014/0422/c1011-24925165.html>>(檢索日期：2022年9月15日)

註30 〈問空軍：剪掉保障“尾巴”是怎樣一種體驗？〉，《中國軍網》，2019年11月6日，<http://www.81.cn/kj/2020-01/17/content_9719519.htm>(檢索日期：2022年9月15日)

註31 同上。

註32 黃家心、宋宇飛，〈空軍某場站開展應急機動保障演練 錘煉無依託野戰保障硬功〉，《解放軍報》，2021年1月18日，版2。



中共空軍成立於1949年11月，全盛時期達50個航空師，約150個航空團，^{【註33】}發展成為世界上規模最大的空軍之一，擁有約5,000多架戰機。^{【註34】}在高度重視現代化空軍的建設與發展需求下，20世紀初將許多老舊過時的戰機汰除，歷經幾次整編改革，軍改後取消航空師，將數個航空團、場站整併為航空旅，廢除部分航空團，或直接提升為航空旅。中共空軍航空兵現有編制82個航空旅、26個航空團，總計2,566架戰機(如附錄)：^{【註35】}

戰鬥機部隊(含戰轟機部隊)：約50個航空旅，以第五代戰機(中共稱第四代戰機)為骨幹、第四代戰機(中共稱第三代戰機)為主體，^{【註36】}裝備殲7、8、10、11、16、20戰鬥機、蘇27、30、35戰鬥機，以及殲轟7戰轟機等10個型號系列的戰鬥機(含戰轟機)，共計1,748架。首先，在第四代戰機部分，數量最多的是殲10系列戰鬥機565架，部署12個航空旅；其次為殲11系列戰鬥機225架，部署7個航空旅；殲16戰鬥機250架，部署6個航空旅；俄製蘇30戰鬥機73架，部署3個航空旅、蘇35戰鬥機24架，與蘇30共同部署1個航空旅，蘇27戰鬥機32架與殲11共同部署5個航空旅。殲20戰鬥機是中共空軍目前最尖銳的第五代戰機，陸續已接收150架，^{【註37】}推測仍有部分處於性能試驗、裝備研發等階段，實際列裝約140架，部署5個航空旅。再次，仍舊存在一些第三代戰機(中共稱第二代戰機)，作為替補戰力，殲7戰鬥機289架，目前部署11個航空旅，正逐步被殲10、16取代、殲8戰鬥機數量更少僅存30架，部署1個航空旅。^{【註38】}

中共空軍第四代戰機在總數上佔70至80%比例，第五代戰機則約12%，儘管殲20戰鬥機，具有最強大的空中力量，由於生產量能的限制，短期內尚無法完全取代第三、四代戰機。隨著中共空軍對自行研發、設計能力的提高，對俄製戰機的依賴正逐步下降，並逐步取代傳統老舊的第三代戰機。最後，殲轟7戰轟機120架，部署5個航空旅。

註33 〈中國空軍領導序列〉，《中國空軍網》，2012年4月4日，<<http://www.plaaf.net/Air-Force-Deploy/>>(檢索日期：2023年9月15日)

註34 Kenneth W. Allen, "PLA Air Force, 1949-2002: Overview and Lessons Learned," in Laurie Burkitt, Andrew Scobell, Larry M. Wortzel, ed., *The Lessons of History: The Chinese People's Liberation Army at 75* (Carlisle, P.A.: U.S. Army War College Strategic Studies Institute, 2003), pp.89-156.

註35 International Institute for Strategic Studies, *The Military Balance 2023*, pp. 242-245.

註36 〈中國空軍公佈建設強大現代化空軍路線圖〉，《中華人民共和國國防部》，2018年11月11日，<http://www.mod.gov.cn/topnews/2018-11/11/content_4829196.htm>(檢索日期：2023年9月15日)

註37 Sakshi Tiwari, "Chinese J-20 Meets US F-35 Stealth Fighter Jet For The First Time; Top US Air Force Official Describes The Encounter," *The EurAsian Times*, March 17, 2022, <<https://eurasianimes.com/chinese-j-20-meets-us-f-35-stealth-fighter-jet-for-the-first-time/>>(Accessed: 2022/9/15)

註38 International Institute for Strategic Studies, *The Military Balance 2023*, pp. 242-245.



中共空軍戰鬥機(含戰轟機)共計1,748架，每個戰區空軍下轄7至12個數量不等的航空旅，每個航空旅戰鬥機數量，沒有明確的統一標準，因此每個航空旅下轄約24至32架戰機，下轄3至5個飛行大隊；每個飛行大隊約7至10架戰鬥機，下轄2至3個飛行中隊；每個飛行中隊約3至5架戰鬥機。^{【註39】}中共空軍在以航空旅為基本作戰單位的前提下，推測各戰區航空旅戰機規模數量最高可達32架。

轟炸機部隊：7個航空團隸屬3個航空師、2個獨立航空旅，裝備轟6轟炸機系列(含加油機)，轟6K轟炸機100架、轟6N轟炸機4架、轟6H/M轟炸機60架，以及轟油6加油機10架，轟炸機(含加油機)共計186架，分屬東部、南部、中部等戰區。^{【註40】}

特種機部隊：8個航空團隸屬3個航空師，裝備運8電戰機系列14架、運9電戰機系列5架、殲16D電戰機12架、圖154電戰機4架、殲偵8偵察機系列48架、空警200預警機4架、空警500預警機20架、空警2000預警機4架，以及各類型指揮機5架，特種機共計116架，各師分屬東部、南部、北部等戰區。^{【註41】}

運輸機部隊(含運輸搜救部隊)：9個航空團隸屬3個航空師，主要裝備運20運輸機20架、圖154運輸機50架等重型運輸機，運8運輸機30架、運9運輸機30架等中型運輸機，其他各類型輕型運輸機，以及伊爾78加油機3架與運油20加油機8架，共計292架，西部戰區下轄1個師、中部戰區下轄2個師。5個運輸搜救旅、1個運輸搜救團，裝備運5、7、8、9運輸機，以及各型直升機，分屬空軍總部與各戰區。^{【註42】}

其他航空部隊：無人機部隊2個航空旅、1個航空團，直升機部隊1個航空團；訓練部隊23個飛訓旅，分屬戰區各基地、航空大學或各航空學院。^{【註43】}

二、空降兵

2017年4月，中共空軍空降軍(正軍職級別)廢除3個空降師建制單位，廢除其中3個空降團，^{【註44】}將6個空降團提升為空降旅，^{【註45】}其中3個摩托化旅，

註39 Brendan S. Mulvaney, Ken W. Allen, PLA Aerospace Power: A Primer on Trends in China's Military Air, Space, and Missile Forces (Montgomery, A.L.: China Aerospace Studies Institute, 2022), pp.10-37; Lawrence S. Trevethan, Brigadization of the PLA Air Force, pp. 18-26.

註40 International Institute for Strategic Studies, The Military Balance 2023, pp. 242-245.

註41 Ibid.

註42 Ibid.

註43 Ibid.

註44 Cristina L. Garafola, "China Maritime Report No. 19: The PLA Airborne Corps in a Joint Island Landing Campaign."

註45 魏兵、蔣龍，〈我空降兵部隊向合成化體系化轉型〉，《中華人民共和國國防部》，2022年8月4日，<http://



2個機械化旅，1個突擊化旅。另組建特戰旅（前軍直特種大隊）、支援旅（前通信團、工兵分隊、化學分隊合併）、運輸旅（前直升機大隊）。中共空軍空降兵隸屬空軍總部，現有編制9個空降合成旅，各旅下轄4個合成營，包含摩托化、機械化、突擊化、砲兵、偵察、探路、運輸、戰鬥支援、勤務支援等合成營。【註46】

三、防空兵

中共空軍防空部隊，軍改前分別由高射炮兵與地空導彈兵組成，在各軍區共有1個防空師下轄3個防空團、16個防空旅、16個防空團，【註47】軍改後將數個獨立防空團整併為防空旅，或直接提升為防空旅。現有編制約1個防空師下轄3個防空團，24個防空旅，各旅下轄防空營，各營下轄防空連，區分固定連、機動連。防空兵各旅（師），由防空飛彈、預警雷達、技術支援等單位組成，裝備紅旗2、6、7、9、12、22，以及S300、400等862套遠程、中程、近程飛彈系列。【註48】東部、南部、西部、北部戰區空軍各基地部署3至7個防空旅，中部戰區具有衛戍首都北京的主要力量，大同基地部署唯一的防空師，4個防空旅、武漢基地部署3個防空旅。【註49】

四、雷達兵

中共軍空軍雷達部隊，基本上可以區分3種類型。第一種類型位於機場，主要用於空中交通管制與塔臺指引飛行員目標方向。【註50】第二種類型包括位於中國大陸邊境的關鍵地區的中遠端探測雷達，這些雷達大多位於高山上。【註51】第三種類型包括位於中國大陸沿海的超視距雷達，用於戰略預警。【註52】軍改前中共空軍有高達覆蓋全國的53個雷達團，軍改後廢除雷達團，將數個雷達團整併為雷達旅，或直接提升為雷達旅，現在雷達旅控制著更多的雷達，覆蓋更廣泛的地理區域，【註53】形成城中央、山之巔、海之濱的覆蓋格局。戰區

www.mod.gov.cn/power/2022-08/04/content_4917307.htm> (檢索日期：2023年9月15日)

註46 李建文、蔣龍，〈空降兵加速轉型邁向“合成飛行軍”〉，《中華人民共和國國防部》，2020年6月9日，<http://www.mod.gov.cn/power/2022-08/04/content_4917307.htm> (檢索日期：2023年9月15日)

註47 Bonny Lin, Cristina L. Garafola, Training the People's Liberation Army Air Force Surface-to-Air Missile (SAM) Forces (Santa Monica, C.A.: Rand Corporation, 2016), pp. 3-7.

註48 International Institute for Strategic Studies, The Military Balance 2023, pp. 242-245.

註49 Ibid.

註50 谷文苑，〈軍民合力建設拉薩貢嘎國際機場推動西藏經濟社會發展紀事〉，《中華人民共和國國防部》，2021年8月24日，<http://www.mod.gov.cn/mobilization/2021-08/24/content_4892841.htm?yikikata=df5f3a83-dfd066f51413f201242bc782ab5b5d17> (檢索日期：2023年9月15日)

註51 〈南部戰區空軍雷達某旅高山雷達站組織榮譽儀式〉，《中華人民共和國國防部》，2022年2月9日，<http://www.mod.gov.cn/big5/power/2022-02/09/content_4904559.htm> (檢索日期：2023年9月15日)

註52 Brendan S. Mulvaney, Ken W. Allen, PLA Aerospace Power: A Primer on Trends in China's Military Air, Space, and Missile Forces, pp.10-37.

註53 Mark Stokes, "China's Air Defense Identification System: The Role of PLA Air Surveillance," Project 2049



空軍各基地至少部署1至2個雷達旅，負責戰役方向的空域區域監視，管理、蒐集、傳輸空域情資，雷達旅下轄數個雷達營，每雷達營平均約25個雷達站（連），每個雷達站操作約2至3座雷達。^{【註54】}按任務不同，區分大型中心雷達站，大、中、小型警戒雷達站，大、中、小型引導雷達站，大、中、小型航空管制雷達站；還有機動雷達站、隱蔽雷達站等。^{【註55】}

五、專業部隊

除上述4個兵種外，中共空軍還包含電子、通信等專業單位，作為各兵種的戰鬥支援部隊。電子部隊負責實施電子對抗偵察、提共電子對抗情報，爭取電磁控制權，^{【註56】}根據《2008年中國的國防》顯示，電子部隊應有旅級、團級，以及營級等組織結構。^{【註57】}通信部隊是中共空軍空中作戰體系的中樞，負責空地通信、航空導航、指揮管制等通信構聯，根據解放軍報導推測，通信部隊應有旅級、營級，以及連級等組織結構。^{【註58】}

肆、中共空軍組織結構的功能評估

組織結構的類型可以區分5種基本特質，水平化程度、垂直化程度、集中化程度、整合化程度，以及標準化程度，藉由這5種基本特質來評估中共空軍的組織結構。水平化程度是指在組織內建立不同的角色，以及這些角色如何在組織結構的各個層級上被劃分為部門或單位。水平化的基本原則是，每個角色都對應一套專門任務的相關行為，這些行為可以由各個角色完成，而這些角色應該根據共同的特徵，如功能、武器、目標或區域，被歸入各個部門與單位。垂直化程度指的是不同層級的組織結構中，管理者的角色是如何區分。垂直化的基本原則是，組織應具有確保有效控制其經營所需的最少層級數。集中化程度是指決策權保留給最高層的管理者而不是賦予組織低層級管理者的程度。過度集

Institute, May 5, 2014, <https://project2049.net/wp-content/uploads/2018/06/Stokes_China_Air_Defense_Identification_System_PLA_Air_Surveillance.pdf>(Accessed: 2022/9/15)

註54 Roger Cliff, John F. Fei, Jeff Hagen, Elizabeth Hague, Eric Heginbotham, John Stillion, Shaking the Heavens and Splitting the Earth Chinese Air Force Employment Concepts in the 21st Century (Santa Monica, C.A.: Rand Corporation, 2011), pp.22-23.

註55 劉貫玉，〈雷達站 藍天神眼〉，《中國空軍網》，2012年12月10日，<http://kj.81.cn/content/2012-12/10/content_5134317.htm>(檢索日期：2023年9月15日)

註56 〈空軍電子對抗兵〉，《中國軍網》，2015年8月6日，<http://www.81.cn/kj/2015-08/06/content_6617061.htm>(檢索日期：2023年9月15日)

註57 〈2008年中國的國防〉，《中華人民共和國中央人民政府》。

註58 〈空軍資訊通信某旅開展實戰化訓練〉，《中國軍網》，2022年6月24日，<https://www.81.cn/kj/2022-06/24/content_10166109.htm>(檢索日期：2023年9月15日)



中可能會導致決策緩慢以及無法應對新出現的機遇或挑戰。過度的權力下放則可能導致較低層級的管理者做出不適當的決策，他們對自己的決策如何影響組織的其他部分缺乏瞭解，可能使計劃與協調變得困難。整合化程度指的是，依據任務需求將組織內不同專業、層級的人員組成臨時或永久的編組，進行必要的溝通、協調，以及聯繫，來解決各層次結構的問題。整合程度是需要時間成本的，這增加組織內各層級成員溝通、協調的時間，而成為一種負擔，過度整合可能會造成不必要的浪費。標準化程度指的是組織所有人員，其行為準據是否符合組織內成文或不成文的規範程度，而非純粹基於特定個人的判斷。^{【註59】}

一、水準化程度

軍改後，中共空軍組織結構的水準化程度沒有明顯變化，依然由航空兵、空降兵、防空兵、雷達兵，電子部隊、通信部隊等4個兵種與專業部隊組成。航空兵分為戰鬥機(含戰轟機)、轟炸機、特種機、運輸機、無人機、直升機，以及教練機等合成化部隊形成多級化航空部隊共存的型態。東部、南部、西部、北部戰區主要全面配備第四代、第五代戰機，中部戰區空軍則配備第三、第四代戰機。空降兵轉型為摩托化、機械化、突擊化等空中輪甲合成化部隊；防空兵分為紅旗系列、S系列等第三代、第四代飛彈裝備，形成遠空、高空、中空、近空，以及低空的全疆防空部隊。雷達兵分為機場、高山、沿海等雷達，已由最初的區域性雷達情報網，現今已全面構建覆蓋遠空、中空、近空的全疆域戰略預警體系。

二、垂直化程度

從中共2013年、2019國防白皮書中，可以發現軍改前、後中共空軍組織結構垂直化程度的明顯差異。軍改前，中共空軍由軍區、空軍總部、軍區空軍、指揮所、航空師、航空團等5層級6單位的組織結構組成，以航空團為基本作戰單位。軍改後，在師不轄旅，旅不轄團的原則下，轉變為空軍總部、戰區空軍、基地、航空旅等3層級4單位的組織結構，並以航空旅為基本作戰單位，重心就是實現基地－旅的垂直組織結構。

由於解放軍獨特的職級別軍事編制，中共空軍組織在實際運作過程中產生許多衝突問題。^{【註60】}軍改前航空團與場站為平行單位皆隸屬於航空師。軍改後，其角色重新分配，數個航空團、場站整併為航空旅，廢除部分航空團或直

註59 Roger Cliff, *China's Military Power: Assessing Current and Future Capabilities* (U.K.: Cambridge University Press, 2015), pp.37-59.

註60 林虎主編，《空軍史》(北京：解放軍出版社，1989年)，頁89-101。



接提升為航空旅，而航空部隊與場站關係，由「團、站協調」，轉變為「旅、站隸屬」。^{【註61】}

轟炸機師、特種機師、運輸機師屬於戰略層級，仍維持師級－團級建制隸屬戰區而非隸屬基地。綜合上述，在基地－旅簡化部隊層級、減少組織數量的結構轉型下，顯示實質性的改進，呈現扁平化、集中化態勢，同時提高與其他軍種間聯合作戰的效能，更適應攻防兼備的現代化空軍。

三、集中化程度

軍改前，中共空軍航空師級－團級建制，屬於「分散部署型」的組織結構，將各團兵力分配在各地域，為典型的國土防空型空軍，本質上偏戰術思維，為適應空天一體、攻防兼備的戰略空軍轉型，這種戰術思維其實已不符合時宜。軍改後，中共空軍將以往航空師各單一航空團龐大僵硬的組織結構，改編為基地－旅，屬於「集中部署型」的組織結構。

基地－旅在規模上不及師級－團級建制，但在行動上更具機動靈活的優勢，以往師級－團級的組織結構局限於單純性、簡單化的戰術任務，在轉型為基地－旅建制後，所屬戰鬥機(含戰轟機)由高空、中空、低空等多機型混編組合，以及各戰區轟炸機、特種機、運輸機團等多機型的編組下，能進行更多元性、複雜化的戰略或戰術任務。

中共空軍提高集中化程度後，其空中力量重心，呈現北和、東拒、南抗、西擴、中樞的戰略態勢，戰鬥機各航空旅分屬五大戰區，呈現東部、南部戰區偏重的網狀格局；轟炸機各師(旅)分屬東部、南部、中部等戰區，呈現正三角形格局；特種機各師(旅)分屬東部、南部、北部等戰區，呈向箭頭向右三角形格局；運輸機各師分屬西部、中部等戰區，呈現重心由中心朝向西部擴張的格局。兵力結構突顯出中共空軍的戰略重心，主要聚焦於西太平洋區域。

四、整合化程度

指揮所與基地的差異在於，前者側重作戰指揮，只負責單一師(團)的機型與任務進行指揮，部分亦不建制領導部隊，無法將各機型有效整合指揮，本質上還是傳統的國土防空概念。因此，軍改前，協同訓練必須透過空軍總部或軍區空軍來執行，組織結構狹隘過於僵硬。^{【註62】}後者職能更加全方位，主要由航空旅(多機型)、防空旅、以及雷達旅等組織結構組成，構建體系完整、要素

註61 楊進、曹傳彪，〈西部戰區空軍某基地20餘項創新機制與改革調整配套對接 確保新體制釋放巨大活力〉，《解放軍報》，2017年6月16日，版2。

註62 中國空軍百科全書編審委員會，《中國空軍百科全書上卷》，頁223。



融合、職能明確的作戰體系，也是軍改過程中，最重要的結構性變化。

航空師改編航空旅為基本作戰單位，主要目的是將各機種、機型的航空部隊組織為一個作戰單元，由基地對同一作戰單元進行不同的指揮作戰或戰術訓練，或將不同類型的作戰單元整合模塊化。基地視任務需要，對作戰單元進行不同機種、機型的補充，呈現小型化、扁平化的合成作戰能力，在提高指揮效率下，發揮各作戰單元快速機動能力與聯合作戰水準。^{【註63】}

此外，中共空軍整合各場站後，綜合保障、多機型、基本任務，以及備用等4種不同等級的綜合保障基地，可對全部機種、機型提供物資支援，並同時提供多個航空部隊的綜合保障。

五、標準化程度

在軍隊國家化的規範下，軍隊是一個有高效能運作的有機體，呈現水準化、高度整合化，以及低度標準化，能將決策權將下放給組織中的各級指揮官，允許他們有更大的獨立決策空間。顯然受到「軍委管總、戰區主戰、軍種主建」，以及傳統黨委、政委的指揮體制束縛，註定中共空軍甚至整個解放軍是高度標準化的組織結構。

為堅持黨絕對領導，以及解放軍絕對服從，決策權下放在整個解放軍包括中共空軍在內，是不可能會出現的情況，因為不僅需要改變組織結構，還需要改變解放軍的政治文化。高度標準化的組織結構，導致中共空軍在某種程度上來說，在軍事行動中具有齒輪般連動運作的一致性與可預測性。在平時遵循一套標準化的程式，似乎可以成為一種組織間協調整合最有效的機制。

然而，中共空軍有近40年沒有參與任何一場現代化戰爭或任何一場武裝衝突，因此在戰時這樣具有不可預測、不穩定、充滿變數的操作環境中，高度標準化對解放軍存在著許多不確定性的風險。

伍、結論

2015年底、2016年初，在習近平軍改推動下，解放軍開始自1952年以來的第11次改革，也是近30年來最重大的改革。與現代西方各國相似，中共有一個結構龐大的國家安全體系，解放軍受到各種組織、安全結構與準軍事部隊(如武警、海警等)的支持。軍改主要的驅動目標之一，就在於提升解放軍聯合作戰的效能。中共意識到在當今世界贏得戰爭的關鍵，不只要擁有一支現代化的軍隊，還須具備將

註63 〈南部戰區空軍某基地充分發揮新體制練兵備戰聚合效應〉，《解放軍報》，2017年11月26日，版2。



所有部隊凝聚整合在一起的能力。要具體實現聯合作戰的驅動力，包含指揮體制之間的協同作用，以及所屬單組織結構的裝備與技術能力，這標誌著一個漫長且富有挑戰性的過程。

軍改對中共空軍最重要的意義在於，許多的重大轉變是由2004年空天一體、攻防兼備的戰略驅動下，以加速達成戰略轉型的目標。2016年「脖子以上」，以及2017年「脖子以下」軍改過程中，中共空軍的指揮體制與組織結構主有3個變化。首先，配合東部、南部、西部、北部，以及中部等五大戰區的建立，將北京、瀋陽、濟南、南京、廣州、成都，以及蘭州等軍區空軍（副戰區職級別），改制為東部、南部、西部、北部，以及中部等5個戰區空軍。其次，組建上海、福州、南寧、昆明、拉薩、蘭州、烏魯木齊、大連、濟南、大同，以及武漢等11座基地（副軍職級別），保留漳州、和田、長春、西安等3座指揮所（副軍或正師級職級別）。最後，中共空軍主由航空兵、空降兵、防空兵、雷達兵4大兵種，以及電子部隊、通信部隊等專業部隊組成，軍改後各兵種將數個團級單位整併為旅級單位，廢除部分團級單位，或直接提升為旅級單位。航空旅、防空旅、以及雷達旅共同隸屬各戰區空軍基地，換言之，中共空軍從傳統的「師級－團級」建制，轉型為「基地－旅」建制，以旅級為基本作戰單位。

顯而易見，相對西方先進國家來說，軍改後解放軍還需要覆蓋更多領域而努力，中共軍事戰略指導方針，雖已明確描述解放軍在21世紀作戰的方式，但解放軍是否有這樣的能力執行，理論與現實存在多少的距離，令人存疑。畢竟解放軍已數十年沒有經歷過一場現代化的戰爭或是衝突，要評估習近平軍改後中共空軍聯合作戰能力的效率，這方面仍然存在很多關鍵的不確定性。

中共空軍正持續建設資訊化條件下的空天力量結構，提高戰略預警、空中打擊、防空反導、信息對抗、空降作戰、戰略投送，以及綜合保障等能力，朝向攻防兼備的現代化戰略空軍。面對中共空軍戰力逐漸取得質量的優勢下，兩岸軍事平衡持續向中共傾斜，我空軍應嚴加正視此日趨險峻之問題，縝密思考如何強化我國防空武力及反制能力。此外，若發生戰爭或衝突時，在指揮體制與組織結構的運作過程中，上述這些能力是否能經得起考驗，亦對中共空軍產生什麼樣的廣泛作用，隨著聯合作戰效能的提升，中共對我國威脅又將發揮什麼樣的程度影響，都值得後續觀察研究。



附錄 中共空軍航空兵「基地－旅」編制序列概況表

中共空軍航空兵「基地－旅」編制序列概況表		
空軍總部		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 151 旅	攻擊 2 無人機	飛行試驗訓練基地
空 170 旅	殲 9、10 戰鬥機	飛行試驗訓練基地
空 171 旅	殲 10、11 戰鬥機	飛行試驗訓練基地
空 172 旅	殲 16、20、蘇 30 戰鬥機、教 10 教練機	飛行試驗訓練基地
空 173 旅	教 8、9 教練機	飛行試驗訓練基地
空 177 旅	殲 10、11 戰鬥機	飛行試驗訓練基地
空 65 旅	特種機（推測）	試驗訓練基地
空 67 旅	戰鬥機（推測）	試驗訓練基地
空 66 旅	戰鬥機（推測）	試驗訓練基地
空 175 旅	殲 10、11 戰鬥機、運 8 運輸機、直升機	試驗訓練基地
空 176 旅	殲 10、11、20 戰鬥機	試驗訓練基地
空 178 旅	攻擊 2、無偵 7、雲影（代號）、神鵬（代號）無人機	試驗訓練基地
運輸搜救旅	運 5、7 運輸機、各型直升機	
飛訓 1 團	初教 6、教 8、殲教 7 教練機、運 5 運輸機	航空大學
飛訓 2 團	初教 6、教 8、殲教 7 教練機	航空大學
飛訓 3 團	初教 6 教練機	航空大學
飛訓 4 團	教 8、9、10 教練機	航空大學
東部戰區空軍		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 7 旅	殲 16 戰鬥機	上海基地
空 8 旅	殲 20 戰鬥機	上海基地
空 9 旅	殲 20 戰鬥機	上海基地
空 78 旅	殲 16 戰鬥機	上海基地
空 83 旅	殲轟 7 戰轟機	上海基地
空 84 旅	殲轟 7 戰轟機	上海基地
空 86 旅	殲 7 戰鬥機	上海基地
空 93 旅	殲 8 戰鬥機	上海基地
（飛訓旅）	殲 7 戰鬥機、教 7 教練機	上海基地
空 25 旅	殲 10 戰鬥機	福州基地
空 40 旅	殲 16 戰鬥機	福州基地
空 41 旅	殲 11、蘇 27 戰鬥機	福州基地
空 42 旅	殲 7 戰鬥機	福州基地
空 85 旅	蘇 30 戰鬥機	福州基地
空 28 團	轟 6 轟炸機	第 10 轟炸機師
空 29 團	轟 6 轟炸機	第 10 轟炸機師

軍改後中共空軍組織結構變革之研究



空 30 團	轟 6 轟炸機、無偵 8 無人機	第 10 轟炸機師
空 76 團	運 8 電戰機、空警 500 預警機	第 26 特種機師
空 77 團	運 8 電戰機、空警 200、2000 預警機	第 26 特種機師
空 95 旅	殲 11 戰鬥機	
(特種機旅)	殲偵 8 偵察機	
空 180 旅	殲 6 無人機	
第 1 無人機團	不詳	
第 2 無人機團	無搜 5、7 無人機	
運輸搜救旅	運 5、7 運輸機、各型直升機	
南部戰區空軍		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 4 旅	殲 11、蘇 27 戰鬥機	南寧基地
空 5 旅	殲 20 戰鬥機	南寧基地
空 6 旅	殲 16、蘇 30、35 戰鬥機	南寧基地
空 26 旅	殲 10、16 戰鬥機	南寧基地
空 27 旅	殲 10 戰鬥機	南寧基地
空 52 旅	殲 7 戰鬥機	南寧基地
空 54 旅	蘇 30 戰鬥機	南寧基地
空 124 旅	殲 10 戰鬥機	南寧基地
空 125 旅	戰鬥機 (推測)	南寧基地
空 126 旅	殲轟 7 戰轟機	南寧基地
空 130 旅	殲 10 戰鬥機	昆明基地
空 131 旅	殲 10 戰鬥機	昆明基地
(飛訓旅)	教 7 教練機	昆明基地
空 22 團	轟 6 轟炸機	第 8 轟炸機師
空 24 團	轟 6 轟炸機	第 8 轟炸機師
空 58 團	運 8 電戰機	第 20 特種機師
空 59 團	運 8 電戰機	第 20 特種機師
空 60 團	殲偵 8 偵察機	第 20 特種機師
空 132 旅	殲 7 戰鬥機	
空 23 旅	轟油 6 加油機	
(無人攻擊旅)	殲 6 無人機	
無人機團	攻擊 2 無人機	
運輸搜救旅	運 7、9 運輸機、各型直升機	
(直升機團)	各型直升機	香港駐軍
西部戰區空軍		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 16 旅	殲 11、蘇 27 戰鬥機	蘭州基地
空 18 旅	殲 11 戰鬥機	蘭州基地
空 96 旅	殲 7 戰鬥機	蘭州基地



空 97 旅	殲 7、殲 20 戰鬥機（推測）	蘭州基地
空 98 旅	殲 11、16、蘇 27 戰鬥機	蘭州基地
空 99 旅	殲 16 戰鬥機	烏魯木齊基地
空 109 旅	殲 11 戰鬥機	烏魯木齊基地
空 110 旅	殲轟 7 戰轟機	烏魯木齊基地
空 111 旅	殲 20 戰鬥機	烏魯木齊基地
空 112 旅	殲 8 戰鬥機（推測）	烏魯木齊基地
空 10 團	運 9 運輸機	第 4 運輸機師
空 11 團	運 9 運輸機	第 4 運輸機師
空 12 團	運 20 運輸機	第 4 運輸機師
（特種機旅）	空警 500 預警機	
（無人機團）	彩虹 5、無搜 5 無人機	
運輸搜救團	運 5、7 運輸機、各型直升機	
飛訓 1 旅	殲 11 戰鬥機、運 7 運輸機、各型直升機	西安飛行學院
飛訓 2 旅	殲 7 戰鬥機、教 9 教練機	西安飛行學院
飛訓 3 旅	教練機（推測）	西安飛行學院
飛訓 4 旅	教 8 教練機	西安飛行學院
飛訓 5 旅	運 7、8、安 24 運輸機、轟運教 7 教練機	西安飛行學院
北部戰區空軍		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 1 旅	殲 20 戰鬥機	大連基地
空 2 旅	殲 10 戰鬥機	大連基地
空 3 旅	殲 16 戰鬥機	大連基地
空 31 旅	殲轟 7 戰轟機	大連基地
（飛訓旅）	教 7 教練機	大連基地
空 63 旅	殲 7 戰鬥機	大連基地
空 88 旅	殲 7 戰鬥機	大連基地
空 89 旅	殲 11、10 戰鬥機	大連基地
空 90 旅	殲 7 戰鬥機（推測）	大連基地
空 91 旅	殲 7 戰鬥機	大連基地
空 15 旅	殲轟 7 戰轟機	濟南基地
空 34 旅	殲 7、10 戰鬥機	濟南基地
空 35 旅	戰鬥機（推測）	濟南基地
空 36 旅	殲 10 戰鬥機	濟南基地
空 44 旅	殲 7 戰鬥機	濟南基地
空 57 旅	殲 11、蘇 27 戰鬥機	濟南基地
空 61 旅	殲 10 戰鬥機	濟南基地
空 46 團	殲偵 8 偵察機	第 16 特種機師
空 47 團	運 8 電戰機	第 16 特種機師
空 48 團	無偵 7 無人機	第 16 特種機師



空 33 旅	殲 7 戰鬥機 (推測)	
運輸搜救旅	運 5、7、9 運輸機、各型直升機	
飛訓 1 旅	初教 6、教 9 教練機、運 5 運輸機	哈爾濱飛行學院
飛訓 2 旅	轟 6 轟炸機、運 7 運輸機、轟運教 7 教練機	哈爾濱飛行學院
飛訓 3 旅	教 8、9 教練機	哈爾濱飛行學院
飛訓 4 旅	教 8、10 教練機	哈爾濱飛行學院
飛訓 5 旅	教 8 教練機	哈爾濱飛行學院
中部戰區空軍		
單位番號	機種類型	隸屬單位
空 19 旅	殲 11 戰鬥機	大同基地
空 21 旅	殲 7 戰鬥機	大同基地
(航空旅)	殲 7 戰鬥機	大同基地
(航空旅)	殲 7 戰鬥機	大同基地
空 43 旅	殲 10 戰鬥機	大同基地
空 45 旅 (推測)	殲 10 戰鬥機	大同基地
空 57 旅 (推測)	殲 10 戰鬥機	大同基地
空 53 旅	殲 7 戰鬥機	武漢基地
空 55 旅	殲 11、蘇 27 戰鬥機	武漢基地
空 56 旅	殲 20 戰鬥機	武漢基地
空 70 旅	殲 10 戰鬥機	武漢基地
空 71 旅	殲 7 戰鬥機	武漢基地
空 72 旅	殲 10 戰鬥機	武漢基地
(飛訓旅)	殲 7 戰鬥機、教 7 教練機	武漢基地
空 107 團	轟 6 轟炸機	第 36 轟炸機師
空 108 團	轟 6 轟炸機	第 36 轟炸機師
空 37 團	運 8、運 20 運輸機	第 13 運輸機師
空 38 團	伊爾 76、78 運輸機	第 13 運輸機師
空 39 旅	伊爾 76 運輸機	第 13 運輸機師
空 100 團	各型客運機	第 34 運輸機師
空 101 團 (推測)	運 7 運輸機	第 34 運輸機師
空 102 團	圖 154 電戰機、各型客運機、各型直升機	第 34 運輸機師
(直升機團)	各型直升機	第 34 運輸機師
空 106 旅	轟 6 轟炸機	
運輸搜救旅	運 5、7、8、9 運輸機、各型直升機	
(航測團)	運 8、12 測量機、安 30 測量機	
飛訓 1 旅	教 10 教練機	石家莊飛行學院
飛訓 2 旅	殲 10 戰鬥機	石家莊飛行學院
飛訓 3 旅	教 8 教練機	石家莊飛行學院
飛訓 4 旅	殲教 7、教 8、9 教練機	石家莊飛行學院



說明：

- 1.本表製作以美國國防部英國國際戰略研究所（The International Institute for Strategic Studies, IISS）《2023年軍力平衡報告》（The Military Balance 2023）、^{【註64】}中國航空航天研究所（China Aerospace Studies Institute, CASI）《中國人民解放軍空軍70年軍制紀要》（70 Years of the PLA Air Force）、^{【註65】}《中國人民解放軍空軍旅級化之研究》（Brigadization of the PLA Air Force）、〈龍翼：中國人民解放軍空軍的戰略〉（The Dragon's Wing: The People's Liberation Army Air Force's Strategy）等著作為主，^{【註66】}以美國軍事觀察（Military Watch）、^{【註67】}荷蘭航空協會（Dutch Aviation Society）等權威網站為輔，^{【註68】}廣泛綜合統計，旨求其周延。
- 2.中共戰機同系列機種會因應用領域的不同或裝備性能的改裝，衍生多款不同的機型。為便於識別，同系列功能類型之機種以常見型號統稱，同系列不同功能類型機種另註明之。
- 3.上述資訊皆由公開資料整理獲取，部分旅（團）級單位、機種部署，可能有來源確認及資料蒐集不全之問題，以合理推測瞭解中共空軍航空兵概況。

作者簡介

莊捷

學歷：畢業於政治作戰學校專93年班，國防大學政治作戰學院政治系碩士班102年班、國防大學空軍指揮參謀學院104年班、國防大學政治作戰學院政治系博士班112年班；經歷：曾任排長、輔導長、新聞官、政參官等職務，目前任職國防部空軍司令部防空旅政戰處長，研究領域為國際關係、中共軍事研；現職：國防部空軍司令部防空旅政戰處長。

註64 International Institute for Strategic Studies, The Military Balance 2023 (London: Routledge, 2023), pp. 242-245.

註65 Kenneth W. Allen, Cristina L. Garafola, 70 Years of the PLA Air Force (Montgomery, A.L: China Aerospace Studies Institute, 2021), pp.111-160.

註66 Xiaobing Li, "The Dragon's Wing: The People's Liberation Army Air Force's Strategy," Air University, August 1, 2022, <<https://www.airuniversity.af.edu/JIPA/Display/Article/3111108/the-dragons-wing-the-peoples-liberation-army-air-forces-strategy/>>(Accessed: 2022/9/15)

註67 "Seven Chinese Air Brigades Now Deploy J-20 Stealth Fighters: Where Are They and Why Were They Chosen?," Military Watch, March 22, 2022, <<https://militarywatchmagazine.com/article/seven-chinese-air-brigades-now-deploy-j-20-stealth-fighters-where-are-they-and-why-were-they-chosen/>>(Accessed: 2022/9/15)

註68 Scramble Dutch Aviation Society, "China Air Force," Scramble, 2022, <<https://www.scramble.nl/planning/orbats/china/china-air-force#ZH07109>>(Accessed: 2022/9/15)

空軍軍官學校「空軍軍官雙月刊」徵稿主題及實施要點

壹、徵稿主題：

- 一、下次徵稿：徵求對本校招生方式、學生入學心得、軍事交流參訪及領導統御、學生管理等稿件。
- 二、文稿主題：本刊持續以「培養新世紀優質競爭力」為年度徵稿主題，歡迎本軍軍官及本校各級幹部、教師、學生共同以文字建造新世代科技、人文與優質競爭力的空軍。

主題	撰寫方向	主題	撰寫方向
新世紀的空軍軍官	- 空軍軍事思想、戰略、戰術、戰技、戰法及情報研究 - 教育訓練研究報告及飛行、修護經驗 - 空軍一般指參業務研究心得及工作經驗 - 軍人之社會角色與形象建立 - 全新現代科技介紹與運用 - 航空安全管理研究 - 尊重專業與威權領導下的衝突與化解研究 - 性別平權觀念的建立 - 人力精實後的全面品質管理 - 終身學習與軍人生涯的規劃	軍校教學訓練與領導管理	- 精進領導統御觀念與作法 - 教學方法與教學熱忱的啟發 - 學員生學習心理的研究 - 學員生體能訓練的方法 - 教師(官)教學心得與研究 - 全人教育的落實與推展 - 組織調整後的教學再精進 - 學長制的時代意義與精進 - 軍校與民間大學的教學觀摩 - 以學生為本的前瞻教育觀念 - 教學與訓練裝備的開發運用 - 培養新一代空軍領導幹部與軍校課程設計趨勢
新世代軍校生的思維模式	- 軍校生的國際觀 - 軍校生的生涯規劃 - 軍校生的性別教育 - 軍校生的榮譽感與責任心 - 軍校生的人文素養與社會關懷 - 軍校生的優良傳統與形象塑造 - 軍校生的體能精進與自訓心得 - 官校生習飛過程的心理調適	國內外換裝訓練心得	- 個人目標與團隊目標的結合 - 換裝過程對個人的啟示 - 國外軍人可茲學習之處 - 種子教官的榮譽與期許 - 換裝訓練與空軍整體戰力的提升 - 如何化解新標準操作程序與舊操作觀念的衝突
國外軍校學心得	- 文化衝擊的調適 - 語文能力的精進 - 東西方觀念與作法的差異性 - 成為空軍軍官的自我期許 - 中外軍校生之特色比較	國內外深造心得	- 讀書方法與心得分享 - 學術專文的發表 - 對軍校在學生的期許 - 充實本職學能與精進工作效率

貳、徵稿簡則：

- 一、來稿力求精簡，全文建議以不超過6000至12000字為限，且須寫提要(以300字以內)、前言與結論等項目。
- 二、依總部91.4.15日(91)近思字第1775號令、本校91.5.2日(91)抒旭字第3479號及91.5.24日(91)抒洹字第4162號「空軍軍官雙月刊稿件登載審核具體作法」中規定，嚴禁將分類保密資料或軍中消息，以論文或其他方式刊載於出版物、資訊媒體或提供他人使用，故請各作者宜就相關投稿內容，先簽請各單位權責長官核可後使可供稿，且相關佐證核可資料請併同稿件提供本月刊社彙整，如違反則依相關保密規定辦理。
- 三、如為翻譯稿請先取得原登雜誌或期刊之授權，且於投稿前應先行瞭解「國防譯粹」是否預計刊登該篇譯文。
- 四、請作者對著作詳加校對，本月刊社有修改權責，稿件如未經錄用，雖不退稿但以電話告知未通過原因。
- 五、如文章經本社查有一稿雙投之情事，除稿費不予發放外，如已發放者則須辦理追繳並負一切責任。
- 六、請作(譯)者填寫著作授權書(格式如後頁範例)，連同作品一併寄送本社(若為電子郵件投稿，請將著作授權書以書面方式寄達)，本社拒絕刊登未經合法授權之作品。
- 七、著作人擔保其著作無侵害他人著作、專利權等情事，違者願負一切法律責任。
- 八、稿酬：依本校93.11.25(93)效衛0930010095號令「各機關學校稿費支給要點」辦理。
- 九、文稿請附作者之單位、級職、姓名、學經歷簡介、身份證字號、通訊地址與聯絡電話等相關資料。
- 十、來稿請寄民網aircafa0814@gmail.com，授權書請寄岡山郵政90277附5號信箱，「空軍軍官雙月刊」收，電話號碼(07)625-4800或軍線977073、977074。



國防部空軍司令部

各班隊熱烈招生中

歡迎加入空軍的行列

來這裡，是你現在最好的決定。

在這裡，你將學習獨立自主、領導與團隊合作！

學習專業技能，邁向實現自我的第一步！

軍官班隊

軍校正期班

二年制技術系

專業預備軍官班

飛行常備軍官班

大學儲備軍官訓練團



士官班隊

二年制專科班

專業預備士官班

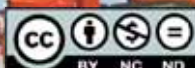
志願士兵



空軍軍官學校

R.O.C. AIR FORCE ACADEMY

軍中刊物 妥慎保管



ISSN 1663-092X



定價：195元

相關規定以當年度
各班隊招生簡章為準

國防部空軍司令部 0800-815-814
空軍航空技術學院 07-6256324

空軍軍官學校 07-6254800
國軍人才招募中心 0800-000-050

廣告