

美國空軍尋求 F-16 及未來戰機方案

舒孝煌

中共政軍所

壹、新聞重點

美國空軍正在尋求 F-16 戰機的后繼方案，原本傳聞空軍將續購 F-16，後來美國空軍表示，其後繼機並無特定方案，目前仍在討論中。如果順利推動，美國空軍將形成「高低配」—即高成本的第 5 代戰機，包括 F-22 及 F-35，以及低成本的「5 代減」(5th-Gen Minus) 戰機，包括 F-15EX 及另一型戰機，媒體解讀這形同承認 F-35 計畫失敗。¹ 但空軍參謀長布朗 (Gen. Charles Q. Brown) 上將隨後表示，F-35 是美國空軍的基石，他仍支持 F-35 計畫。

貳、安全意涵

繼美國空軍在 2018 年決定採購 144 架 F-15EX，取代老舊的 F-15C/D 機隊後，布朗上將在 2021 年 2 月表示，美國空軍希望能尋求一種輕型戰機，用以取代目前仍在服役的數百架 F-16 戰機，作為 F-35 的備援機種。媒體認為這形同空軍承認 F-35 計畫失敗。不過布朗將軍隨後在美國空軍協會 (Air Force Association) 年度會議中為 F-35 辯護，指 F-35 是空軍戰鬥機核心能力的基石，空軍採購 1,763 架的計畫不變，也未將經費移轉至發展「下一代空中優勢」(Next Generation Air Dominance, NGAD) 計畫。²

一、美國空軍對 F-35 成本上揚及生產延遲感到不滿

對美國空軍而言，F-22 及 F-35 應該組成「高低配」。1990 年代

¹ “The U.S. Air Force Just Admitted The F-35 Stealth Fighter Has Failed,” *Forbes*, February 23, 2021, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2021/02/23/the-us-air-force-just-admitted-the-f-35-stealth-fighter-has-failed/?sh=417a0d121b16>.

² “U.S. Air Force: F-35 is the ‘Cornerstone,’” *Breaking Defense*, March 15, 2021, <https://breakingdefense.com/2021/03/u-s-air-force-f-35-is-the-cornerstone/>.

「聯合打擊戰鬥機」計畫（Joint Strike Fighter, JSF）推動時，目的是發展一種海空軍通用的共同型可負擔輕型戰鬥機，然而後來因過度追求共通性，以及納入先進科技，使 F-35 成本大幅上揚。

現已形同是「高端」的 F-35，因生產成本昂貴，系統至今仍無法穩定，雖然具備匿蹤設計，以及高科技感測系統，但也需要大量維護工作，問題多，而且仍不可靠。2021 年 1 月，代理國防部長米勒（Christopher Miller）還曾稱 F-35 計畫為「爛攤子」。

目前洛克希德馬汀公司（Lockheed Martin，以下簡稱洛馬）已經遞交 620 架 F-35，而現有 F-35 機隊的總飛行時數也已達到 36 萬 5 千小時。F-35 計畫創造了 25 萬 4 千個高收入的就業機會，F-35 團隊包括近 1,900 個供應商，其中超過 1 千個是小型企業供應者，分布在美國 45 個州，以及波多黎各。目前洛馬正以每年 48 至 60 架的速率進行生產，約至 2040 年代中期可全部完成，然而這無法滿足取代現役機隊的要求。美空軍在 2018 年時，原本希望生產數字可以提高到每年 110 架，可將交機時程提前至 2030 年完成。但目前每年僅能生產 48 架，一直到 2020 年才提升至 60 架。

二、美空軍採購 4 代半戰機填補戰力空隙

由於 F-35A 遲遲無法全面替換現有戰機，美國空軍戰術飛機平均機齡已達到 29 年，為替代機齡已老舊的現役戰機，維持足夠機隊數量，展望未來 10 至 15 年，美國空軍需以一種成本較低的「四代半」或「五代減」戰機，來取代目前的 F-15 及 F-16 機隊。因此美國空軍開始進行「戰術空優」（TacAir）研究，著眼未來需要何種系統進行補充。³

美國空軍在 2018 年時決定採購 144 架 F-15EX，用以接替空軍

³ “TacAir Study Will Determine If F-35 Production Surge Needed,” *Air Force Magazine*, February 25, 2021, <https://www.airforcemag.com/tacair-study-will-determine-if-f-35-production-surge-needed/>.

原 F-15C/D 退役後的戰力空檔。國防部目的在為 F-35 創造競爭對手，以壓低價格。F-15EX 完全採用目前波音公司為中東客戶所發展的成熟科技，美國空軍不用負擔研發成本及風險，在採購定案後兩年即獲得新機，並且已在 2021 年 2 月試飛首機，節省時間及金錢。F-15EX 每架 8,770 萬美元，相比之下，F-35A 雖已降至 7,790 萬美元，但除採購成本之外，其機體壽限及操作成本，也使其全壽期成本（life cycle cost）居高不下。F-35 機體壽限僅 8,000 小時，F-15EX 達 2 萬小時；在操作成本上，F-35 每小時 4 萬 4 千美元，F-15EX 則僅為 2 萬 9 千美元。⁴

F-15EX 不但是汰換 F-15C/D 的便捷選項，也代表不同的戰術思維。空軍需要如 F-35 的匿蹤戰機執行穿透敵方防空網任務，F-15EX 則是以載彈量彌補其不具匿蹤外觀的缺點。F-15EX 中線武器掛載能力達 7,500 磅，可以掛載大型的極超音速飛彈；而新增的外側掛架及四聯裝掛架，使一架 F-15EX 可掛載 22 枚 AIM-120 中程空對空飛彈，是名符其實的「飛彈卡車」，也使 F-15EX 在戰場上擁有與 F-35A 完全不同的戰術價值。

三、F-16 後繼機重新考慮非匿蹤戰機

美空軍考慮的 F-16 後繼機選項中，亦包括繼續採購 F-16。美空軍 2018 年推動「戰術空優」研究，代表美空軍重新思考非匿蹤戰機的價值，可能會因此重新規劃空軍採購計畫。過去 20 年，美空軍持續推動將機隊轉化為全匿蹤戰機，但目前看來，仍可能增加新購 F-16、可消耗型無人機，而 F-35 的採購數字則減少至 1,050 架。

美空軍在 1996 年採購最後一批 F-16C/D Block 50/52，2004 年交機，總採購數量達到 2,230 架，目前仍有 1,200 餘架在空軍、預備役

⁴ “The F-15EX may be the baddest 4th-gen jet on the planet,” February 04, 2021, *The Mighty*, <https://www.wearethemighty.com/mighty-tactical/f-15ex-baddest-4th-gen-jet/>.

及州國民兵單位服役中。《美國航空太空技術周刊》(*Aviation Weet & Space Technology, AWST*) 報導指出，美空軍認為 F-16 的可操縱性、作戰範圍超越其它空中對手，並具備視距外精準投遞武器能力。2019 年時，洛馬已將生產線由德州渥斯堡 (Fort Worth) 遷移至南卡羅萊納州格林維爾 (Greenville)，最新生產批次是 F-16C/D Block70/72，將配備 APG-83 主動電子掃描雷達。較舊的 F-16 也可使用 APG-83 進行性能提升，不需修改機體結構，使用原有電源及冷卻系統即可升級。未來使用 APG-83 雷達的 F-16 都稱為 F-16V，包括性能提升與新生產飛機在內。

今年 1 月離任的前美國空軍採購後勤助理部長羅伯 (Will Roper) 曾指出，F-16 的性能提升值得美國空軍思考。不過 2 月時，布朗將軍說，空軍正進行「成本估算及計畫評估」(Cost Assessment and Program Evaluation, CAPE) 應會提出以全新設計的「四代半」或是「五代減」戰機來取代 F-16，這項研究將於 2023 年完成。⁵

參、趨勢研判

目前美國空軍進行中的「戰術空優」研究，目的在研究未來空中力量的正確組合，美國空軍除維持生產第 5 代戰機，同時維持「低端」的作戰能力，但仍需發展一種未來戰機，以確保美軍的競爭優勢。這項研究將可向拜登政府新上任的國防部長奧斯汀 (Lloyd Austin) 所進行「全球部隊態勢」(Global force posture) 研究，提供未來戰術空軍發展的訊息。

一、美空軍重新思考未來空中優勢

前助理部長羅伯在其任內不僅改變美國空軍採購方式，同時也思考不同的空優概念，例如稱為「天空堡壘」(Skyborg) 計畫的可

⁵ “The Air Force May Build a 4.5-Generation Fighter Jet to Replace the F-16,” *Popular Mechanics*, February 18, 2021, <https://www.popularmechanics.com/military/aviation/a35551260/air-force-may-build-new-fighter-jet-f-16-replacement/>.

消耗式自動化無人機。羅伯認為，由於負擔能力問題，美國空軍必需考慮其他選項，同時也提供航空產業競爭選擇；他也認為，美國空軍應該分散風險，不能「將雞蛋放在同一個籃子裏」。

空軍的「戰術空優」研究案，提出 4 種機種的可行性，包括 F-35、F-15EX、F-16 Block70/72，以及一種下一代戰機，並呼籲將 F-35 採購數字由 1,763 架減少至 1,050 架。⁶這份報告無異重新引起空軍內部對未來非匿蹤機隊的考慮，並重建非匿蹤戰機的戰鬥價值。

二、「數位世紀」系列成為美國空軍新一代戰機發展方向

美空軍另一選項則是目前仍是機密的 NGAD，高層官員證實美國空軍已在進行秘密試飛，目前仍無從得知其為全尺寸原型機、或是縮小比例的實驗機，但可能會在 2026 會計年度開始生產。

美空軍參謀布朗希望以全新和不同的方式來製造一種飛機，這是基於波音 T-7 紅鷹（Red Hawk）教練機應用美「數位工程」（Digital Engineering）的經驗。⁷。目前空軍秘密研發中的 NGAD，將使用三位一體（Holy trinity）概念，即數位工程（digital engineering）、靈敏軟體發展（agile software development），以及開放架構（open architecture），在戰機設計過程中引進新技術，針對不同任務進行優化，降低壽期成本，將成本分散在生產、研究、開發、測評、操作及維持上。⁸

換言之，NGAD 不會成為全面取代 F-22 或 F-35 的第 6 代戰機，而是沿用 1950 年代發展「世紀系列」戰機發展經驗，分散採購戰機。不過，目前 NGAD 發展細節仍屬機密，美國空軍未評論有多少機種

⁶ “U.S. Air Force Talks New F-16 Orders In Latest Acquisition Shake-Up,” *Aviation Week*, January 21, 2021, <https://aviationweek.com/defense-space/aircraft-propulsion/us-air-force-talks-new-f-16-orders-latest-acquisition-shake>

⁷ “Clean Sheet’ F-16 Replacement In The Cards: CSAF Brown,” *BreakingDefense*, February 17, 2021, <https://breakingdefense.com/2021/02/clean-sheet-f-16-replacement-in-the-cards-csaf-brown/>

⁸ “The US Air Force has built and flown a mysterious full-scale prototype of its future fighter jet,” *Defense News*, September 15, 2020, <https://www.defensenews.com/breaking-news/2020/09/15/the-us-air-force-has-built-and-flown-a-mysterious-full-scale-prototype-of-its-future-fighter-jet/>.

正在試飛、哪些廠商參與，以及相關技術細節如極超音速能力、匿蹤設計、有人機或無人機等。

三、未來 NGAD 戰機需滿足印太及歐陸作戰環境要求

美國空軍雖持續採購 F-35 以及 4 代半戰機，但仍需如 NGAD 的全新飛機以因應未來作戰環境需求。NGAD 可能會有兩種型式，一種在歐洲部署，作戰半徑較小；另一種則用於印太地區，作戰半徑較大。為因應中國崛起，以及俄羅斯在歐洲構成的新威脅，空軍需將區域衝突特性納入考量，部署在義大利的戰機需飛行 1,000 哩才能打擊俄羅斯境內目標，而從關島起飛的戰機也得具備最大航程，才能攔截中國轟炸機。

在此一戰略想定下，F-35 若執行遠距打擊，必須攜帶外部油箱，使其失去匿蹤性。故美國空軍需要比 F-16 更大的飛機，具備類似 F-35 的戰力，如電子掃描雷達，360 度情況覺察能力，以及共享情資能力。將可使戰區指揮官有更多彈性選擇，因應各式威脅。