



FOCUS

專題報導

● 作者/John A. Tirpak ● 譯者/周敦彥 ● 審者/馬浩翔

猛禽戰機的未來

Raptor Rebellion

取材/2022年9月美國空軍暨太空軍月刊(*Air & Space Forces Magazine*, September/2022)

美空軍預於2030年全數汰除F-22，並有意在2023年先行汰除33架。此舉不但引發F-22擁護者的反對，美國參眾兩院也對下一代制空能否順利接替F-22存疑。

最初F-22戰機計畫製造750架，然而其後數量減半再減半，最終僅生產187架。儘管F-22目前仍是世界上在空優方面無可匹敵的戰鬥機，但因為機隊規模太小，致使每架飛機的升級和維保成本更高。

(Source: USAF/Joshua Hastings)



空軍計畫投資數十億美元維持F-22猛禽機隊具有之殘餘年限戰力和殺傷力，然後在2030年左右將其汰除。值此空軍準備迎接其接棒者之際(即「下一代制空」[Next-Generation Air Dominance, NGAD]系統家族)，多年來的性能提升，使猛禽戰機能快速組成眾多作戰中隊，保持最尖端的戰力。

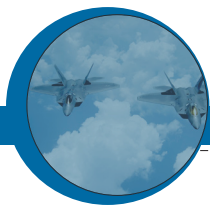
雖然空軍打算在下一個會計年度將其機齡最老的33架猛禽戰機除役，但是國會似乎還沒有準備好接受此願景。放棄目前平均機齡約16年的猛禽戰機(僅次F-35的年輕戰機)——對於懷疑空軍能否很快提供替代兵力的立法者而言是一種詛咒。

F-22的擁護者不願意看到美空軍在高度保密且仍處於萌芽階段的「下一代制空」技術準備就緒前，即放棄兼具匿蹤、動力與酬載等綜合能力的優異戰機。眾議院版本的2023會計年度《國防授權法》不同意空軍汰除這33架F-22，而是命令空軍進行性能提升，使其具備最先進的作戰構型。與此同時，參議院似乎開始凍結任何削弱F-22能力的舉措，直到能夠證明空軍不會喪失任何作戰能力。最終版本的《聯合國防授權法》，幾乎肯定會指示空軍改變猛禽戰機的發展方向。

參謀長布朗(Charles Q. Brown Jr.)上將在一年前描繪「4+1」未來戰鬥機計畫時，讓空軍觀察家大感震驚，該計畫涵蓋F-35、F-15EX、F-16和「下一代制空」戰力——但其中並未納入F-22。美空軍領導人解釋，儘管在過去30年來擁有無可匹敵的空中優勢，但F-22的機齡、機隊規模相對較小的

參謀長布朗(Charles Q. Brown Jr.)上將在一年前描繪「4+1」未來戰鬥機計畫時，讓空軍觀察家大感震驚，該計畫涵蓋F-35、F-15EX、F-16和「下一代制空」戰力——但其中並未納入F-22。美空軍領導人解釋，儘管在過去30年來擁有無可匹敵的空中優勢，但F-22的機齡、機隊規模相對較小的





侷限性、不斷變化的威脅以及新技術出現，均明確顯示該型戰機的使用壽期已經進入尾聲。支援空中優勢任務的經費、人力和資產有限，「下一代制空」戰力需要善用每一分錢才能成功。

隸屬空軍軍品司令部(Air Force Materiel Command, AFMC)的空軍壽期管理中心戰鬥機和先進飛機專案主任懷特(Dale R. White)准將表示，此種觀點在今天依然適用。他在 2022年8月的採訪中指出，「在能夠獲得下一代制空戰力時，就維持成本的角度來看，我們不太可能將兩者兼而有之。」

他表示，「這些裝備的維持和維護成本很高。參謀長已經說得非常清楚」，4+1規劃無法同時兼顧二者。

懷特表示，F-22是為因應不同時代所打造。「威脅變了，作戰型態也變了。我們必須要解決中國步步進逼的挑戰，這個問題是相當艱鉅。」

空軍空戰司令部(Air Combat Command)司令凱利(Mark D. Kelly)上將在空軍協會(Air Force Association, AFA)於2021年9月所舉辦的航太與網路大會(Air, Space & Cyber Conference)中表示，美國第五代戰鬥機(F-22和F-35)需要新型第五代武器，使其遠離中共的防禦範圍。

他表示：「我們在高隱密性兵力方面獲益良多，因為我們將其推進到可以看到所有人的範圍。」新型、射程更遠的武器將獲得更多優勢，能夠先一步發現與攻擊敵人。

官員一再表示，空軍仍然致力F-22的現代化與性能提升，只要還在服役期間就會持續進行改進。然而，為該型機除役預作規劃至關重要，因為

到2030年時，機隊的平均機齡將超過23年，屆時維保工作只會變得愈來愈困難。

新戰力

幾乎每個月都有新照片在航空界流傳，指涉F-22測試某些未經說明的武器、莢艙、塗層或偽裝。2022年稍早，在網路上出現一系列爆料後，空軍在2022年5月公布一張圖片，顯示F-22似乎發射新型AIM-260聯合先進戰術飛彈(Joint Advanced Tactical Missile, JATM)，同時攜帶適形(Conformal)、顯然是匿蹤之外掛油箱，以及形狀細長、輪廓分明的莢艙，可能包含新的電子戰及/或紅外線搜索與追蹤系統(Infrared Search-and-Track System,IRST)。洛馬公司前F-22專案經理莫昌特(Ken Merchant)在2017年表示，沒有「空間」容納內部的紅外線搜索追蹤系統，而這構成相關推測基礎。

美國空軍空戰司令部發言人表示，這幅圖片「只是畫家對F-22的臆測，以及對未來戰力的任何想像。我們需要讓每個作戰載臺飛得更遠、偵測距離更長以及武器射程更遠。」

懷特表示，F-22的改變比表面上看到得更多。時任計畫暨專案參謀次長的納洪(David S. Nahom)中將也回應此觀點。他表示，「我們正在以多種方式對F-22進行現代化。」

他進一步說明，「這會是美國未來十年空中優勢的避險措施……在此專業領域方面挹注頗多投資。」

空軍在2023年預算需求中提出除役的33架F-22，是較老舊的Block 20型機，與新式Block

30/35型機的構型差距不斷擴大。汰除這些飛機能騰出經費來研發新猛禽戰機能力。納洪表示，Block 20型機和Block 30/35型機間的差異「隨著時間推移而變得愈來愈大。」

他表示，飛行員在從機種合格乃至擔任中隊職務時，必須「重新學習很多東西。這並非一蹴可幾。」

他表示，部分前F-22飛行員更直言不諱地指出：「飛行員在

接受Block 20型戰機訓練時產生負面效果。他們不得不改掉壞習慣。」

正如空軍部長肯達爾(Frank Kendall)於2022年5月向參議院軍事委員會所解釋，問題不在於Block 20型機「能力不足或設計有缺陷。[它們]只是沒有升級到我們需要應對當前威脅的狀態。」

肯達爾表示，要讓戰機具備這種能力，成本「大約需耗費20

億美元進行性能提升；粗估每架戰機是5,000萬美元。」

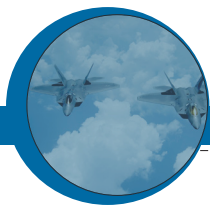
但是考慮到空軍所有其他必要需求，「相對於其他投資，這對我們來說並非最優先的項目」他補充說明。

懷特表示，美空軍和洛馬公司正在制定新的成本估算，但表示結果不太可能會有甚麼改變。進行性能提升將需要付出「巨大成本。」

懷特解釋說，「當你說，『將



2022年5月在加州愛德華空軍基地(Edwards Air Force Base)拍攝的這張照片中，一架第411測試評估中隊的F-22猛禽戰機機翼下方掛架上裝有一對用途不明的英艦。該英艦顯示洛馬公司和美空軍已經克服在不犧牲猛禽戰機匿蹤特性的情況下安裝外掛裝備的挑戰。(Source: USAF/James Reeder)



其提升至特定水平時』你是在說將其提升至猛禽戰機今日水準，而如此花費難以估計」但是之後，「你還必須帶著這33架戰機與作戰機隊共同前進。」換句話說，美空軍計算到的成本擲節，不僅要省去提升性能的經費，還要省去未來五到八年這33架飛機人員、維護及升級支出。最大宗擲節就是這些維持成本。

如果空軍要保留這些飛機，懷特將受到成本持續增加所影響。他表示，「我還有33架戰機需要進行偵測器改善，以及低阻力副油箱與派龍(Low Drag Tanks and Pylons)」，此外還有其他項目尚待改進。

F-22專案經理格里芬(Brian Griffin)上校表示，33架F-22的作業與維持經費已經從2023會計年度和未來幾年的預算中「剔除」。如果這些戰機要恢復使用，「那運用這些戰機的經費」也必須放回去。

空軍空戰司令部確實考慮過性能提升，但是在過去每次都決定放棄。

空軍空戰司令部前司令福爾摩斯(James "Mike" Holmes)上將於2020年6月表示，這個想法總是輸給更優先的項目。他指出，對於「善用建立制空能力的經費」必須有所抉擇，而升級舊型猛禽戰機的選項從未能出線。

福爾摩斯表示，空軍空戰司令部和空軍教育訓練指揮部最近大幅修訂戰鬥機飛行員的訓練(稱為「重塑」[Reforge])，透過釋放數架用於訓練新型猛禽戰機飛行員的作戰飛機，來減少所需之F-22訓練機數量。

他表示，這可以「在不花更多錢的情況下創造更多能量。」

眾議院版本的《國防授權法》將要求空軍升級舊型戰機的「任務系統、偵測裝備和武器運用能力」，而不是將其汰除。

一名眾議院幕僚在背景簡報中告訴記者，空軍「早在2010年」就向國會保證，F-22訓練機「以及234架F-15C」可以共同在緊急狀態下加入戰鬥機隊。

該名人員表示，但「現在空軍準備汰除所有 F-15C，而且已經將F-15EX的採購數量削減一半，實現下一代制空戰力遙遙無期……現在還想要減少F-22。我們認為在滿足未來空優需求方面存在重大風險。因此要求空軍對其提供訓練機的承諾負責。」

現任空軍協會米契爾航太研究所(Mitchell Institute for Aerospace Studies)所長、備役中將德普圖拉(David Deptula)指出，所有F-22在任何特定時間都無法投入作戰。雖然F-22的總數為186架，但是必須考慮到訓練機，以及達到80%的戰時任務執行率。這讓能隨時執行任務的F-22戰機數量，只有大約100架具備戰鬥能力。

德普圖拉表示，任務機在行動期間是如此計算，將有三分之一的飛機「執行戰鬥」，三分之一準備起飛或在前往戰場途中，以及三分之一「修整、加油或再掛彈。這導致在任何時候都要有33架F-22投入戰鬥中，要動用到整個美空軍目前擁有的F-22。」

將33架F-22升級到全面作戰能力，將使美空軍「在最短的時間內增加能力最強的戰鬥機中隊，而成本僅是任何替代方案的一小部分」德普圖拉表示。

他擔心空軍的規模已經太小，如果未來五年按計畫將其兵力減少1,000架飛機，到了2027年將減少25%，而此時正是專家預測中共將「有能力成功襲擊臺灣」的時間點。

為能因應此種情勢，空軍應該立刻採取行動，用第五代戰機填補「飛機短缺」，包括新型F-35和性能提升之F-22。但是空軍只能「在獲得額外經費的情況下」做到此點，德普圖拉表示。依照沒有撥發預算的國會授權，強化那些效能較差的F-22，將迫使空軍挪用其他「關

鍵和必要優先項目」的經費，其他包括下一代制空戰力。

空軍在2023至2027會計年度的預算需求說明包括平均每年5億4,790萬美元用於F-22升級研發——總計28億美元。這些研發工作包括新的外掛油箱、紅外線搜索追蹤系統、改進的導航和新型GPS天線、增強的敵我識別器、SATURN無線電、改進的飛行員介面、偵測器改善，以及可執行快速軟體更新的開放系統架構。美空軍表示，其中大部分是「快速原型製作/中階武獲(Mid-tier Acquisition)項目。」

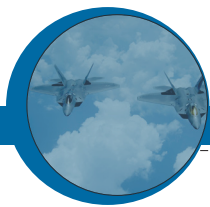
然而，與4+1計畫的內容相反，預算文件顯示F-22將執行「國土和巡弋飛彈防禦直到2040年代」。

F-22的使用壽命為8,000小時，洛馬公司負責F-22的副總裁史密斯(Kevin “Red” Smith)表示，該機隊「還有數十年壽命。」事實上，猛禽戰機「最高的飛行時數，都還沒有達到8,000小時的一半，而大多數其他飛機甚至比這低得多。」

猛禽戰機的服役時間可以超過2030年——此點無庸置疑，史密斯表示，「最重要地是，我們



美空軍提議汰除33架F-22 Block 20型機，該型機並未進行Block 30型機的戰鬥等級性能提升。美空軍表示，機型間的差異降低了這些戰機在訓練方面的相對價值。(Source: USAF/Samuel King Jr.)



要確保機體具備應對未來作戰的相關能力。」

史密斯表示，空軍已經思考在F-22上配備頭盔武器提示系統的想法，但是從來未撥發經費以進行升級。他拒絕透露紅外線搜索追蹤系統會被安裝在F-22上的哪個位置。空軍和業內消息人士表示，該系統不會類似F-35的光電標定系統(Electro-Optical Targeting System, EOTS)，該系統位於機頭下方的多面視窗。

擴大F-22的武器能力向來是個挑戰。直角是懸掛在機翼上外部裝備的典型特徵，明顯增加飛機的雷達橫截面。洛馬公司於2000年代初提出了一種更大型的F-22攻擊專用版本，稱為FB-22，擁有「外部武器艙」可以在艙內攜帶非匿蹤武器。在最近露出的照片中，測試版F-22攜帶的新型隱形外掛油箱和英艙，似乎顯示洛馬公司已經解決了外部裝備維持匿蹤的問題。

在2023會計年度的預算需求說明中，美空軍將新的燃料艙確認為低阻力副油箱與派龍系統，稱其為「關鍵能力」，透過保有F-22的「殺傷力和存活力」以維持空中優勢。美空軍表示，F-22在裝配副油箱時能夠以超音速飛行，並可以運用「智慧機架氣動技術」(Smart Rack Pneumatic Technology)拋棄之。迄今F-22使用之600加侖外掛油箱無法匿蹤，在拋棄時還會留下影響戰機匿蹤性能的連接點。

史密斯表示「更新後的F-22派龍、外掛油箱及新英艙是採先進技術所設計，可提供更優異的性能、滯空時間和飛行距離，同時保持殺傷力和存活力。」低阻力副油箱還「有助於F-22在攜帶外掛油箱時進行超音速飛行並且延伸其飛行距離。」

空軍的預算要求中指出，該軍種刻正採取「快速採購概念(Rapid Acquisition Construct)」，採用靈活與精簡商業最佳做法」以強化F-22。「這讓F-22猛禽機隊能夠開發、測試及運用來自不同專案(產品線)的軟體/硬體，利用年度交付的頻率獲得成熟能力」。

該文件補充說明，「經費可用在解決新暴露的飛行安全和商源減少問題。」

新武器

聯合先進戰術飛彈將使F-22的火力遠遠超出敵方飛機的能力。中共的殲-20威龍匿蹤戰機配備升級的霹靂-15飛彈，類似今日F-22的主要武器「先進中程空對空飛彈」(Advanced Medium Range Air-to-Air Missile, AMRAAM)。新型的霹靂-15飛彈被認為要比先進中程空對空飛彈的射程更遠。然而，聯合先進戰術飛彈則提供更遠射程；雖然相關細節是機密，但是消息來源表示其射程至少是AIM-120先進中程空對空飛彈D型的兩倍。美空軍表示，先進中程空對空飛彈的射程「超過160公里」(即86哩)。

洛馬公司的高層似乎不願相信F-22即將要被汰除。「我們沒有對F-22進行任何『結束壽期』計畫」洛馬公司綜合戰鬥機集團副總裁兼總經理桑切斯(O.J. Sanchez)表示，其中包括F-22。他認為空軍會支持此一論點。「如果我們會在未來五到九年內出局，我們必須(現在)就著手進行結束壽期的計畫。」

相反地，桑切斯表示，「我們正在重新著手進行某些元件」製造某些零配件，諸如會隨著時間而



為F-22猛禽戰機所準備的新能力，包括仍屬機密的AIM-260聯合先進戰術飛彈，此圖是2022年稍早，由空軍空戰司令部司令凱利發布。聯合先進戰術飛彈係由洛馬公司所研發的空對空武器，用來攻擊視距外的目標。在反制中共的下一代霹靂-15飛彈方面不可或缺。(Source: USAF Illustration)

磨損之機翼前緣。他表示，「空軍正在提供經費……以維持載臺繼續服勤，我們須提供重要零組件。」

懷特表示，「結束壽期計畫……的確應該在專案起始階段就開始」空軍已經擬定如何逐步汰除猛禽戰機的計畫。格里芬補充表示，美空軍已經規劃如何將除役的猛禽戰機，儲放在一個環境受控且安全的設施中，以保存其匿蹤塗層。

正如懷特所提及，F-22的能

力足以對抗敵方第五代戰機，而且能充分測試開發下一代制空系統上的新功能，空軍將該系統吹捧為獨特的第六代戰鬥機系統家族，可共同提供空中優勢。

洛馬公司的桑切斯表示，「我們將猛禽戰機視為通往下一代制空系統的橋梁」而懷特也同意如此說法。

「那座橋的長度還未可知……還須走一步算一步」懷特補充道。「所以我們沒有採取

任何行動來縮短此一進程……我們希望為空軍提供最長多資源，以便在他們準備好時能夠過渡到下一代的技術。」

F-22的未來「尚無法論定」懷特表示。「因此，我們正在為更長壽期做好準備，俾利空軍在克服自身挑戰的同時，還能夠為其提供最多選項。」

版權聲明

Reprinted by permission from *Air & Space Forces Magazine*, published by the Air Force Association.