



# FOCUS

專題報導

● 作者/John A. Tirpak and David Roza

● 譯者/余振國

● 審者/丁勇仁

## 全球打擊、兵力部署 及作戰整備

Global Strike, and Readiness to Deploy and Fight

2023年8月美國空軍暨太空軍月刊(Air & Space Forces Magazine, August/2023)

爲了達成全球打擊，美空軍全力推動B-21轟炸機計畫，亦持續延長現有B-52轟炸機壽命。此外，新的武器、系統及無人技術也將予以整合，進而提升戰力；不僅如此，美軍爲解決作戰後勤問題及提高資訊網路安全，投注心力研究新概念，藉由訓練使官兵能更具主動性，並以更具彈性的方式完成任務。

(Source: USAF/Michael A. Richmond)

## 全球打擊

美空軍在空中攻擊防護措施最強目標的主要載臺將是第六代B-21突襲者(Raider)轟炸機，這型轟炸機的匿蹤程度較其前一代的B-2A幽靈(Spirit)戰略轟炸機要高出「數個量級」(Orders of Magnitude)。

B-21轟炸機與B-2轟炸機一樣，也由諾格公司(Northrop Grumman)製造，但B-21與其前身不同的是，B-21採用開放式系統架構，讓美空軍可以加入由任何供應商取得的性能升級。這型轟炸機的科技基準將由空軍掌握，而不是諾格公司，這使任何有能力的競爭廠商能提供B-21在電子戰系統、武器及軟體上之改進。

B-21將取代B-1B槍騎兵(Lancer)戰略轟炸機及隱形的B-2A幽靈戰略轟炸機，這兩型轟炸機都預計於

2030年代初期除役。儘管由結構分析顯示B-1及B-2可以服役到2040年代，但美空軍全球打擊司令部(Air Force Global Strike Command)的計畫是保持兩種轟炸機類型，而不是四種，並且是由至少有100架B-21及76架B-52J所組成的機隊。

雖然這個機隊在規模上要比今天的轟炸機部隊還大，但戰力可能還是不足。美空軍全球打擊司令部前任指揮官與其他專家認為，為了能在未來與同級對手的空戰中維持必要作戰節奏，至少需要145架B-21轟炸機。美國空軍暨太

空軍學會的米契爾航太研究所(Mitchell Institute for Aerospace Studies)則主張要有225架B-21轟炸機，即轟炸機隊總共要有300架飛機，其中包括75架B-52轟炸機。



B-21突襲者轟炸機是美空軍下一代全球打擊戰力的代表。這款新型隱形轟炸機於2022年12月亮相，與外形相似的B-2相比，其體積較小，且具備大量先進匿蹤與相關裝置。(Source: USAF)

### 挑戰

美空軍的長程打擊能力必須能夠對抗射程愈來愈遠、性能漸趨複雜的先進威脅，同時還必須能不耗費大量經費。

米契爾航太研究所認為，在與中共的戰區戰爭中，初期的目標清單上至少有十萬個目標點，只有靠隱形轟炸機投擲直接攻擊武器的方式才可能有效率對付數量龐大的目標。

B-21計畫的首架「可用裝備」預計於2025年投入使用，但具有機敏性的初始作戰能力可能

會晚一些才能得知。據說由於生產能力受限，每年僅生產約12架；按照美空軍官員與諾格公司稱述，如果要超過這個數字，就需要大量增加對工具與勞動力等之投資。

雖然B-21的發展是根據一份成本加成的合約進行，但生產時將根據固定價格協議進行，以2010年的美元幣值為基準來計算，每架的售價不超過5.5億美元，或經過通貨膨脹調整達約7.72億美元。

美空軍及美國國會領袖們都讚許B-21計畫如期如質完成，但其首飛時間比預計時間晚了一年多。第一架飛機於2022年

### 手段

美空軍應以成本較低且具互補性的無人系統，以強化現役與下一代的載人載臺。無論是在戰術層面上的下一代制空戰機，還是在更具戰略層面的B-21轟炸機，在系統化系統(System-of-Systems)環境中要引進無人飛行載具這些現今可用的科技。

12月推出，但尚未執行公開之發動機運行或滑行測試；空軍仍預期在2023年底前實施首次飛行。

美空軍部長肯達爾(Frank Kendall)、美空軍參謀長布朗(Charles Q. Brown Jr.)上將及美太空軍軍令部長薩茲曼(B. Chance Saltzman)上將都將作戰要務的第六項聚焦於：「提高B-21轟炸機為中心一系列系統的成本效益」。

他們在2024會計年度的態勢報告中寫道，B-21「不僅僅是一個新載臺」。美空軍作戰要務第六項就指出了「新的武器、感測器及通訊系統可以使B-21在聯

合戰術戰鬥中更為有效」，特別是「對世界各地的眾多目標進行精準武器的大規模投送」。

### ■長青樹：B-52型轟炸機

美空軍在開發B-21的同時，還將延長B-52H同溫層堡壘(Stratofortress)戰略轟炸機的使用壽命，其中包括配備雷神公司(Raytheon Company)的新型雷達、勞斯萊斯(Rolls-Royce)公司的新型發動機，以及新型的導航、網路、通信及武器系統，所有這些都由波音公司來整合。76架升級後的B-52將被命名為B-52J，並將在2030年代初期全部完成升級。然後，這些飛機預計將可服役至2050年代，在除役前B-52系列轟炸機的機齡將會接近100歲。

B-52J配備新型核武AGM-181長程遙攻(Long-Range Standoff, LRSO)飛彈及各式傳統武器，將能夠讓B-52J在衝突初期在遙攻範圍內執行作戰，在取得制空權後，就可以作為直接攻擊的轟炸機進行作戰。此外，它還將執行布雷及反艦任務。

為B-52配備美空軍首款作戰用極音速飛彈

AGM-183作為空射快速反應武器(Air-launched Rapid-Response Weapon, ARRW)的計畫現已取消。而第二個極音速飛彈的工作項目，就是正在開發的極音速攻擊巡弋飛彈(Hypersonic Attack Cruise Missile, HACM)，以及其他機密的長程傳統武器都正在籌備中。

為B-52J配備美海軍F/A-18E/F戰機所使用的雷達版本，將是B-52J升級的第一個要件，預計將於2027年具備初始作戰能力。發動機更換作業將於2028年開始，將採用勞斯萊斯公司F130發動機以取代原來的普惠(Pratt & Whitney)公司TF33發動機，整個機隊將於2035年完成裝配。

### ■新型武器

由雷神科技(Raytheon Technologies)公司開發的匿蹤AGM-181長程遙攻飛彈，將在2030年接替已使用50年之久的AGM-86B空射巡弋飛彈(Air-Launched Cruise Missile, ALCM)。將AGM-181這種飛彈配備在B-52J上，可以補足B-21之不足，使B-52J成為空中戰略嚇阻戰力。美空軍領導人也曾表示，有可能會是一種傳統型。有一部分庫存

美空軍的長程轟炸機計畫包括保留75架長程B-52J轟炸機來執行遙攻任務，以及搭配多達225架能夠穿越最先進對手雷達的B-21轟炸機。(Source: USAF/William Pugh)





的空射巡弋飛彈已被改造為傳統空射巡弋飛彈，其中一些於1991年波灣戰爭中被使用。這些武器是第一批使用全球定位系統瞄準目標的作戰用飛彈。

### ■戰略距離的無人系統

一份在2022年對七項作戰要務的總結報告指出：「美國將需要運用低成本的無人系統來配套，以補足現役與下一代載人載臺之戰力。」這個概念自從B-21「系統家族」計畫啟動以來，就一直是該計畫的要素之一。但美空軍卻從未詳細解釋要如何達成計畫的配套措施。

美空軍在總結報告中提及：「新方案與下一代制空系統相關的方案類似，都是為了確定B-21系統家族有哪些組成部分，包括無人作戰飛機。」報告接著說道，遠程打擊能力必須「能夠對付射程愈來愈遠與程度漸趨複雜的先進威脅」，並且在成本上必須是「能負擔得起的」。

美空軍表示，應用於這種方式的自主無人機「現在就已經能夠取得……無論是用在戰術層面的下一代制空戰機，還是

更偏向戰略層面的B-21」。

美空軍部長肯達爾當初有提到運用戰略距離的無人機來支持與補強B-21的戰力，但後來又表示該概念不符合成本效益。

肯達爾說分析顯示，將機組人員從小型戰術飛機上撤離可以節省大量成本，但對於大型長程轟炸機來說，這些節省的成本並不够大，因為在大型長程轟炸機上，機組人員的支持成本「只占轟炸機(總)成本的一小部分」。

儘管如此，這並不排除使用無人駕駛的協作機，這些飛機可能有助於B-21穿越敵方空

域，即使它們不會繼續深入到敵方領土內。依合約B-21本身為一種「非強制要載人」的系統，這意味著它可以在沒有機組人員的情況下飛行。美空軍表示並未取消這項要求。

美國未來幾年的國防計畫要求，到2028年前要投資200億美元用於生產B-21，另外還要再投資130億美元用於研究、開發、測試及評估。

### 兵力部署及作戰整備

新冠疫情流行及俄羅斯入侵烏克蘭，都凸顯了美軍在備用零件、彈藥，以及其他關鍵服務與補給方面所依賴的工業基礎與



2023年3月，第154及第15飛機修護大隊的總體兵力武器專家於夏威夷州巴金沙灘(Barking Sands)的太平洋飛彈靶場設施中，為一架F-22猛禽(Raptor)戰鬥機裝填鈍性彈藥。在聯合基地戰備演習中首次達到這一重要里程碑，讓F-22猛禽戰鬥機透過成功地重整武裝來增強其彈性作戰能力。

(Source: USAF/John Linzmmeier)

### 挑戰

要對動員和供應鏈進行分析，來確保整個系統的強度足以抵禦敵人可能提出的所有威脅，使聯合作戰司令能執行美國空軍部所指派的任務。

供應鏈中的弱點。對於美空軍來說，這些弱點使原本預期在空運與空中加油能力短缺的問題變得更加嚴重，無法滿足在戰時情況下空軍在印太地區對付同級對手的需求。

任何一場戰鬥，無論是如何開始，最重要的問題一定是後勤：美空軍能否持續支援遙遠的前線部隊贏得戰鬥？

哈德遜研究所(Hudson Institute)資深研究員沃頓(Timothy Walton)在一次專訪中表示：「我們今天在整備上所面臨的嚴峻挑戰，到衝突時會更加明顯，因此我們需要新的做法來增強應變，並促進在衝突中受到攻擊情況下的戰力。」

這些挑戰包括武器生產不足、在加油、儲存與預置戰力方面有缺口、對於網路攻擊有潛

在的脆弱性，以及缺乏在訓練、物資的整備與靈活性。

通用動力(General Dynamics)公司副總裁兼網路系統經理莫理森(Brian Morrison)在2023年3月舉行的美國空軍暨太空軍學會戰爭研討會上說道：「我們不久前結束了一場歷經幾十年的衝突，在這些衝突中，我們所有的通訊基本上都是安全的，競爭的對手並非與我們同一個等級，我想在場的大多數人都相信，我們下一場的衝突將會與之前的狀況很不一樣。」

加強國防工業基礎、實現供應鏈多元化及強化資訊網路安全，這些目標都是相當耗時費力且必要的，但我們沒有一個簡單又有效率的辦法去解決這些問題。

沃頓曾說：「許多其他作戰要務都確定了系統化系統或作戰領域。而本項要務的範圍要比其他的要務稍微廣泛一些……問題在於，不太可能有任何單一系統化系統或單一類別系統能夠解決這個問題。」

當轉變為戰爭態勢時，需要於各地建造新的基礎設施、現代化飛行器，以及與盟國及美

軍各兵種間之密切協調的聯合作戰手段。隨著時間推移，我們將需要更多資金以開發更多的空運及加油載臺，以及需要新的授權與系統，方能更快地部署作戰人員。

蘭德公司資深資訊科學家戈德菲爾德(Dahlia Goldfeld)在接受採訪時說：「你除了必須說服美國國防部階層外，最終還必須說服美國國會階層的各種利害相關人，讓他們相信你所要求的是必要的，而且是正確的投資。要做到這樣很難，因為存在著各種競爭因素。某位國會議員想要的東西有可能與後勤次長室(聯四)空軍人員認為最重要的東西不同。」

美國國會看似瞭解軍方需求。儘管美國眾議院軍事委員會海權與武力投射小組(The House Armed Services Sub-

### 手段

要找出在有爭執的環境中移轉和支持當前作戰和預期作戰計畫中，美國空軍部的能力有那些缺口和弱點，並確定解決方案的優先順序。



committee on Seapower and Projection Forces)有對空軍老舊KC-135加油機更新的事宜進行處理，但在2024年國防授權法案的標註中，指示美空軍對於更換老舊加油機準備一份商業案例分析，並且要求需經聯合參謀部驗證。該法案還要求在KC-135更新戰略完成之前，要提供多個可以滿足下一代空中加油系統需求的取代方案，來滿足這項長期需求。

沃頓表示，這種措辭顯示出「美國國會對於在競爭激烈的環境下進行後勤補給、下一代加油機，以及下一代機動飛行載具的解決方案相當重視」。

美空軍正在為長遠的未來研究新概念，例如以火箭運送貨物、燃料與彈藥的預置存量，甚至是機動的噴射燃料工廠，以減少軍方依賴漫長且脆弱的燃料供應線。沃頓表示，儘管要實現其中一些戰力可能還有很長的路要走，但開發這些能力是美空軍在重新重視降低後勤的脆弱性與增強後勤韌性的一部分。他補充說，雖然其中一些戰力仍處於概念階段，但受到關注的事實顯示美空軍正在認真



開發新的作戰構想、作戰能力及作戰計畫將加強嚇阻能力，並維持美軍的競爭優勢。2022年，彈性戰鬥部署聯合操演期間，第151空中加油聯隊(ARW)官兵於猶他州杜格威試驗場(Dugway Proving Ground)自KC-135R空中加油機上卸下北極星(Polaris)公司的剃刀軍用多功能車(RZR)。

(Source: ANG/Jake Seawolf)

解決這些弱點。

同樣，美空軍也希望從自上而下、等級分明的指揮與管制結構，轉變為一個更加分散式的結構。在這種結構中，鼓勵部隊在無法接收上級指揮命令時，可以採取更大的主動性。

沃頓說：「我認為部分原因是心態的轉變。」其又說：「我們希望鼓勵美空軍與太空軍制定有作為的行動方針，並且即使失去了與上級的通訊聯繫，仍可主動執行這些行動。」

一個很好的例子是：南美洲舉行的剛毅哨兵演習(Exercise Resolute Sentinel)中，美空軍的任務是從簡陋的基地迅速轉

進，並展開作戰及演練彈性戰鬥部署(Agile Combat Employment)的作戰概念。2023年7月12日，空軍在偏遠機場設立了前方地區油料補給點(Forward Area Refueling Point, FARP)，由一架HC-130運輸機為一架A-10攻擊機加油。但他們首先必須克服一個補給上的問題：「A-10攻擊機的燃油需要添加劑」，發言人基申鮑姆(Mickey Kirschenbaum)中校告訴《美國空軍暨太空軍月刊》：「我們以為這裡有合約商可以提供相關服務，其實不然。因此，我們必須想出一個解決方案，將燃油運送到另一個地方，然後再加入添加劑，

這樣A-10攻擊機加油就能飛行了……我們在演習中解決了許多類似狀況，克服了在部署地點會遭遇到的障礙。」

在剛毅哨兵演習及其他演習中，美空軍也模擬了在通訊被干擾或癱瘓的情況下作戰。這些威脅使資訊安全成為強化補給網路(包括實體的基礎設施，以及這些設施所依賴的軟體和通訊)最重要的方面。要實現真正的資訊安全需要靠作戰單位所有人的理解與支持。

莫里森說：「我們遭遇的大多數滲透都不是令人難以置信的複雜攻擊，而是來自己知的漏洞或弱點被利用，這些問題

都是已有辦法與足夠知識可以進行補救的。」他又說：「我們所有人始終思考必須做到的第一件事是：我們是否做到了所謂的網路安全防衛(Cyber Hygiene)?」

我們是否有遵循正確的程序、是否採取了所有的防禦措施、或者是否為了方便人們的進出而停用了護欄？莫里森說：「我向你們保證，那兩三個同級的對手每天都在努力破解我們的密碼、進入我們的感測器、讀取我們的通訊、側聽我們彼此間之通話。」

我們的對手在現在衝突還未開始時就已經執行這些行動。

隨著時間推移，這些刺探與挑戰的強度只會逐漸增強。保持領先地位的唯一方法就是加快行動的腳步、持續精進，以及採用更靈活的解決方案，藉此先於頑強的敵人取得先機。他以伊拉克戰爭和阿富汗戰爭期間防地雷反伏擊車輛(Mine-Resistant Ambush Protected vehicles)的快速發展為例，說明在15年前，我們就突破了常見的官僚作風，為迫切需要更好保護的作戰人員提供了此種戰力。

莫里森說：「我們不會問『該如何能從中獲得報答？要求的條件是否持平？所有的合約條款是否都對我們有利？』，任務優先，事後我們會讓其他一切都得以解決。」他又說：「每個人都要律師保護，每個人都知曉合約。我們必須要留意這些事。但我希望所有人的心思都能回到那時間緊迫的狀態，因為我認為我們(已經)身處在一場熱戰中了。」



提高後勤作業韌性實屬美空軍當前要務，而分散式指揮結構能讓下級單位在突發狀況時隨機應變，圖為剛毅哨兵演習期間，美空軍第67機場中隊官兵從C-5銀河式(Galaxy)運輸機卸載噴射燃料車的實況。(Source: USAF/Shawn White)

### 版權聲明

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