

軍用運輸機的更新演進(下)

· 陳文樹 ·

C-5和C-17

在一九六〇年代，當美國空軍已開始使用C-130系列運輸機時，美國又另行研發較C-130裝載更多且飛行更遠的戰略運輸機，C-5正是該年代的產物，最大載重達一百二十噸，航程可超過一萬公里，巡航時速九百零八公里。英文稱之為Galaxy「銀河」的C-5軍用運輸機亦是由美國洛克希德·馬丁公司研製。一九六八年六月，原型機首飛，兩年後（即一九七〇年）開始裝備。C-5運輸機的機長為七十五點五四公尺，機高十九點八五公尺，翼展六十七點八八公尺，呈四分之一弦線後掠角二十五度；空重十六萬九千六百四十三公斤，載重十一萬八千三百八十七公斤，滿載燃油後最大起飛重量趨近三十七萬七千九百六十五公斤，裝配四部GE公司製造的渦輪發動機，飛行速度每小時九百一十九公里，起飛和著陸所需距離各為兩千五百三十公尺和七百二十五公尺。主要機載設備除了通信和導航設備外，另有彩色氣象雷達、慣性導航設備以及電子探測與分析記錄系統等特種設備。

第一階段七十七架C-5A，卻在使用約一萬五千小時後，機翼後梁出現細小裂紋，經洛

克希德·馬丁公司自一九七八年起陸續更換新機翼後，使其壽命增加到三萬飛行小時，相當於可服役二十年。此項工作歷經九年，於一九八七年全部告成。一九八二年夏天，美國國會再度通過洛克希德·馬丁公司研製新型C-5B運輸機計畫，較諸C-5A運輸機係採用推力更大的發動機，載重能力亦相對增加，一九八五年九月試飛成功，一九八六年一月開始交機。另外還有C-5D運輸機，則是應美國空軍要求，於C-5B換裝新式發動機和數位式電子設備所製成。

美國又在二十世紀後期，研製一種可迎合戰略運輸機和戰術運輸機方面需求的新型C-17運輸機，為麥道(McDonnell Douglas)公司研製的運輸機Global-Master III，即第三代空中霸王之意（在四〇年代期間，麥道公司曾生產過C-74與C-124第一和第二世代空中霸王）。它的動力裝置為普惠公司製造的F-117-PW-100發動機，最大載重為七十八噸，視裝載重量的差別航程約為四千五百至



洛克希德·馬丁公司製造之 C-5B運輸機



波音公司製造之 C-17運輸機

八千公里，無載或輕載時，即便不實施空中加油，最遠飛行航程亦可達八千七百公里。C-17運輸機之尺寸與一九六五年起使用的C-141運輸機相近，C-17係採懸臂式高單翼、前緣後掠角二十五度，四具發動機、T形尾、帶後卸貨板設計的新型運輸機，機身長五十三公尺、機高十六點八公尺、翼展五十點三公呎；前起落架為雙輪並可向內收入機身，主起落架為六輪並可收入機身兩側整流罩內；最大起飛重量兩百六十三噸，即使C-17的載重已逾七十噸時，仍可從兩千三百二十公尺長的跑道起飛，並在九百一十五公尺長的跑道上降落，若受限於地形時還可在僅有十八點三公呎寬的跑道上起降，故既可承負高載重、遠端運輸的戰略任務，又可在戰區的狹窄機場或短距

簡易跑道上起降，直接將人員和物資運送至前線機場以完成運補任務。

C-17運輸機是在一九九一年九月首飛，第一架生產型飛機則於翌年五月順利飛行，自其問世後曾在爬高、速度……等項創下多項紀錄，並經國際航空運輸協會(IATA)鑒定確認，諸如裝載最大有效載重時可飛升至兩千公尺的高度……等。另一項極特別的事是，C-17運輸機的機組只需要三名人員，即正駕駛、副駕駛和貨物裝卸員即可執行任務，蓋其座艙係採用先端數位式航空電子系統，可集中顯示各種資訊，減輕執勤人員的工作負擔。



安托諾夫An-124運輸機（本圖載自維基自由百科）

安托諾夫型運輸機

蘇聯於冷戰期間的一九八〇年代，由位於烏克蘭之「安托諾夫設計局」所研發的安托諾夫一二四魯斯蘭式(Antonov 124 Ruslan)運輸機，係屬遠程的戰略運輸機，北約代號稱為「禿鷹」(英文Condor)，主要是用於載運坦克等重裝備。它於一九八二年首次試飛，並於一九八六年開始配發予蘇聯空軍部隊，為當時形體最大的飛機。迄一九九五年止，蘇聯總共生產了五十六架的An-124飛機。為了擁有充足的推進力，An-124使用四具ZMKB Progress D-18、高旁通比的渦輪式(High Bypass Turbofan)發動機，起飛重量可超過四百噸，有效載重高達一百五十噸，最大巡航時速達八百六十五公里，最大航程一萬六千五百公里，服役期間曾創造過多項世界紀錄。

較諸美國空軍的C-5系列銀河式戰略運輸機，晚了十餘年而產製推出的An-124，在最大起飛重量和最大載重兩項均小幅的超越C-5A運輸機，而美國眼見C-5A的紀錄竟遭後來居上的An-124所超越，遂亟思扳回顏面，乃有C-5B、C-5D之產製。冷戰時期的美、蘇，在各方面均相互較勁，C-5和An-124兩型軍用運輸機之競爭亦然，以求藉此突顯己方的強盛國力。

繼An-124之後，在一九八〇年代後期，為與美國展開新一波，以「太空梭」繞行地球的太空科技競爭，蘇聯的「安托諾夫設計局」遂又在一九八五年著手設計一種超大型，用以載運「暴風雪號」太空梭與其他相關需用設備之大型運輸機，並於一九八八年十一月研製成功，同年十二月在烏克蘭首府基輔完成試飛。一九八九年五月十二日，An-225首度成功執

行載運暴風雪號太空梭飛行的任務。An-225的機體長八十四公尺，翼展猶勝乎機體長度、為八十八點四公尺，貨艙全長四十三點五一公尺，最大寬度六點六八公尺，最大高度四點三九公尺，貨艙地板寬度則為六點四公尺，以上每項尺度皆是航空界的紀錄。

依據「國際航空聯盟」(法文Défédération Aéronautique Internationale, FAI)於二〇〇四年十一月審定的文件，An-225是長程飛機的載重紀錄保持者，並擁有多項離陸重量逾三百噸等級機種的世界紀錄。為了讓巨大貨物順利進出，An-225的機首亦可上掀開啓，即係採取「掀罩式」(Visor Type)的機首，駕駛艙位於主甲板上方。此一兼具軍事和民生用途之An-225，最大起飛重量超過六百噸，最大載重可達兩百五十噸(註二)，最短起飛距離為三千五百公尺。

An-225是以An-124為基本，經延長其機身所製造，俄文之代號為「Mriya」，即「追夢者」，北約組織則稱之為「Cosack」(哥薩克，為昔蘇聯境內一支分布於俄羅斯南部和烏克蘭地區，以驍勇善戰和精湛騎術著稱之族裔，部分移徙至我國的哥薩克人則又被稱為阿爾巴津人)，全機結構亦依據形體尺寸與重量的增加而適當強化，裝設於機體的渦輪發動機和安裝於An-124者，同為ZMKB Progress D-18型別，然則增加至六具。在控制系統上，An-225係採用線傳飛控(Fly-By-Wire)設計，增附機械式備援系統，俾可在萬一電子控制系統出現問題時緊急派上用場。當時，為期待以「外載」方式背負暴風雪號太空梭，並避開於飛行過程中伴生於太空梭後方的亂流，遂將An-124原來的單垂直尾翼調整設計，改為兩個對稱式垂直尾翼，若從正前方望去，其機

尾宛似呈「H」字形，還有一項與An-124不同之處，乃是An-225的機尾部位無法開啓，即未有兼作卸貨坡道用的尾門，大型軍備輜重均可從掀起的機首進出。

一九九〇年代，蘇聯崩解後，分解出的俄羅斯、烏克蘭等國大幅縮減太空計畫，共產陣營的太空梭科技在僅成功發射一次之後便倏然告停，連帶的專為配合大空計畫而設計建造的An-225自然不再生產，故正在建造中的An-225-1號機遂迫停產，因此真正現身過的An-225運輸機只有一架，蘇聯瓦解後該架An-225歸烏克蘭所有，卻因為無用武之地而於廠房存放一陣子後零組件被陸續拆卸，充當An-124與An-70運輸機的替用零組件。

一九九九年，極力尋求變通的烏克蘭展開新計畫，將境內的An-124機隊開放租予西方國家作為超大型貨運飛機，開創An-124由軍轉商的新使命，轉型之成效頗獲好評。由於An-124的成功轉型，原本於製造中喊停的An-225-1號機又於兩年後起死回生，換成西方國家生產的發動機和先進的航電設備，重新展露英姿，如二〇〇一年六月的巴黎航空展，An-225曾參展，揭開美蘇對抗期間的神祕面紗，公開發亮相於世人的眼前，其後續應用方式因限於篇幅，不再於此多作著墨。

結語——軍用運輸機的發展方向

在連線傳輸資訊極為普遍之今，現代化戰爭中所面臨衡量之因素，既繁複多項且又瞬間多變，惟必須有制敵機先和速戰速決的能力，方可克敵致勝，達到「勝兵先勝而後求戰」的目標。而能夠載運大量戰士和物資，從事快速有效運補的軍用運輸機，對於支援前線的戰鬥具有極具關鍵的影響。一九九一年和二〇〇



烏克蘭於1996年發行的安托諾夫225運輸機，背負「暴風雪號」太空梭之紀念郵票

三年，以美國為首的聯軍，在對伊拉克發動代號分別為「沙漠風暴」和「斬首行動」的軍事攻擊，運輸機的快速運補功能，即發揮預期的效果，卒能使聯軍迅速完成任務。另為應對突發的區域戰爭並迅速救平動亂，近年來諸多大型國已紛紛建置或擴建快速反應部隊，而大型軍用運輸機則可立即將部隊載運至事件爆發區，及時壓制亂事並化解衝突，大幅增進部隊的整體作戰效能。

有鑒於長期於海外派駐部隊，所需軍費極為龐大，若未妥善控制，常會危及國家的經濟實力，因此在長達數十年的民主、共產兩陣營結束冷戰對抗後，若干深具軍事實力之國家乃亟思撤離海外基地同時削減軍備，改以建置具強大空運能力的運輸部隊來取代。故而，軍事

大國仍將投注經費，研發兼具戰略與戰術能力的新型精良軍用運輸機，以提高國家的總體軍力。上述情形，最有名的例示，乃是美軍於二十世紀末期之撤離菲律賓克拉克空軍基地和蘇比克灣海軍基地，改於關島建置空運能力極高、機動性強大的部隊以填補撤離以上兩基地的顧慮。

對應於必須提高部隊機動性，軍用運輸機需朝向大型化、科技化、高防護性，直接運送人、物至前線，力求縮短起降距離，乃至於可以有效、多元利用……的目標發展，還將更進一步的朝著結合軍用運輸機和民用運輸機，以及開發無人運輸機（註四）的構想行事，透過日新月異的創新技術，達到減少消耗、共用資源並裨益運補、增強戰力的最大功效。（完）

註三：一九八一年初，美國發展以太空梭繞行地球之太空科技，旋即刺激蘇聯跟著仿效，並在數年之後亦達成該目標，但又經數年即因東歐諸共產國家政體的巨變，導致東歐共產陣營以及蘇聯的解體。蘇聯無存後，原之太空梭科技亦告停止，但在蘇聯研發太空梭的一九八〇年代，容因民主、共產兩大陣營的對立，以及受限於播放時間等其他因素，以致國內媒體鮮少報導與蘇聯有關的太空梭訊息。

註四：現今，美國空軍已研發專用於載運貨物，有效載重為四萬五千四百至七萬兩千六百四十公斤，航程達五千五百六十公里的VALV無人運輸機。這種亦裝備有防禦系統的VALV，得與C-17一起編隊飛行，係以C-17作為領航飛行的指揮中心，每架宛若若是母機的VALV，機內裝設有三個控制站，每個控制站配置一名操作員，故最多可同時操縱三架VALV共同飛行，惟此項技術尚有部分因素未被完全克服，仍廣續改善之中。