



軍事後勤

為何F-35戰機 研製成果不若預期

中華戰略學會研究員 張競

提 要

本文係針對美國F-35戰機研發案整體預算與品質管控失利，美國空軍高層透過媒體向公眾坦承該項軍備投資建案，已經無法達成預期目標，就算是未來繼續勉強執行後續生產製造作業，預期難以負擔維護費用。筆者依據其建案原始構想與實際執行狀況，提供下列分析說明該研製案遭受挫敗原因，敬祈先進不吝指導。

壹、一機多工陳義過高

F-35閃電II型(F-35 Lightning II)戰機係由美國國防產業洛克希德馬丁(Lockheed Martin)公司負責設計生產；該案係衍生自以X-35型先進概念驗證機為基礎，參與聯合攻擊戰機發展計畫(JSF: Joint Strike Fighter Program)購型競標獲選後，依據該項軍備研製案所設定標準以及規劃構想進行研製，最後產製出目前該機A、B以及C型三種基本構造型別，再加上專門為以色列所研製生產之F-35I型機。

該機型目前遭人物議最核心重點，就是其原始構想打算透過發展單一機種，統一取代目前西方各國所使用之多種主力戰機，其中包括F-16、A-10、F/A-18、AV-8B以及英國皇家海空軍所使用之海獵鷹式戰機。假若依據前述戰機所承擔之任務職能來說，該型戰機必須能夠遂行基本防空攔截、壓制敵方地面空防、密接支援友軍以及戰術打擊目標轟炸等戰術任務。



一架美國空軍F-35A戰機8月19日在芝加哥水上航空秀(Chicago Air and Water Show)中，高速飛越密西根湖(Lake Michigan)。(美國空軍)

單一機種要承擔如此多項任務職能，勢必增加系統複雜性，因此就會產生究竟是將諸多任務所需子系統，內建於 臺本身，抑或是透過外部掛載武器或是電戰英倉，來維持任務派遣與運用彈性。在F-35型機研發過程中，此等兩難取捨不斷成為難以達成之武器與航太工藝挑戰項目。總而言之，原始期待一機多工確實是陳義過高難以兼顧。

貳、單機多型變數太多

誠如前述，由於原是設計理念要藉單一機種取代多種戰機，實在是難以達到如此理想，因此到最後該型機就被迫在基本構造規格上，發展出三種衍生機型；其中包括採用傳統跑道起降的F-35A，短距離起飛/垂直升降機種F-35B，與作為航空母艦艦 機的F-35C。儘管前述三種機型都是屬於具備相當匿蹤性能之先進戰機，但是由於起降方式不同，在耗油量產生重大差異，因此作戰半徑亦因此有所落差，此對兵力運用與作戰職能來說，形成不容忽視之困擾與限制。

特別是當要在機體構造型式上維持相同基本規格，但卻又要同時滿足三種差異甚大之衍生機型，其實就各項戰機設計工藝考量要素來說，確實會產生無窮變數。



能夠有利於使用傳統跑道起降之空氣動力結構，顯然未見得能夠滿足短距離起飛/垂直升降所需構造型式需求，此時再加上在航艦服勤為適應升降機，以便順利進入飛行甲板下方主機庫所需之摺疊機翼，或是在降落階段所必須加裝之機尾捕捉，其實就證明另項該戰機研製案原始指導之謬思，亦就是期待單機多型確實是未能深思變數將因此增多，對於戰機研發設計在工藝與性能上，絕對會造成多項讓人傷透腦筋之關卡。

參、多方合作算計不斷

由於F-35型戰機研發項目相當複雜，因此亦讓其整個過程同樣曲折；儘管美國本身預估將會承擔超過400億美元之研發經費，但是英國、義大利、荷蘭、加拿大、挪威、丹麥、澳洲以及土耳其亦為研究發展計畫，提供出43.75億美元經費。但是由於前述各個國家在參與研發階段所提供經費額度不盡相同，美國亦依據各國所提供財務支援狀況、科技轉移分享之質量水準、可參與競標細部零組件分包合約額度，再加上各個國家在進入量產後取得該型戰機之先後順序，將不同國家分別定位成三個級別，以便定位合作關係。



以色列F-35I戰機飛行的英姿。（圖/洛克希德馬丁/以色列空軍）



其中英國是唯一之第一級合作夥伴，而義大利與荷蘭則是第二級，其餘加拿大、土耳其、澳洲、挪威以及丹麥則是被定位成第三級合作對象。但最讓各方無法掌握之合作對象，則是被定位在這三級夥伴外之以色列與新加坡；這兩國具體參與程度與條件，美國並未對外說明。同時在研發製造過程中，不斷有國家加入成為合作生產對象，其中詳情美國亦諱莫如深，但諸多爭議與糾葛卻不斷浮上檯面，產生無限爭議與困擾。

許多合作夥伴國在該型戰機研發過程中，不斷對於分攤承包商約額度以及技術移轉範圍多所抱怨，其中以挪威表態最為強硬。因此許多國家是否最後會捨棄該型戰機，轉而購買其他戰機或是將目前現役戰機升級，其實充滿算計，這就是為何F-35型戰機在國際軍備市場，表面上是充滿無限商機，但真正達成商約卻遠不若預期水準原因所在。

肆、結論：耐心評估審慎進場

在理解前述F-35戰機所面臨先天不足後天失調困境後，再加上美國空軍高層公開表態，確實是對該型戰機未來在國際軍備市場銷售產生嚴重打擊。儘管如此，仍然有許多國家不斷公開表達有意採購該型戰機，但卻未曾產生具體結果。總而言之，在該型戰機整體運作逐漸成熟穩定前，仍宜保持關注不要貿然決定採購該型戰機，耐心評估審慎進場是目前該型戰機服勤狀況尚未步入正軌前，最為合理之採購策略。

從該型戰機原先所設計職能定位為搭配F-22主力戰機之低作戰能量機種，到最後變成造價昂貴，並在各方掣肘下變成父子騎驢之尷尬構造型式，再加上目前所知之昂貴維持作業預算，更加證明沉住氣觀察該型戰機後續發展狀況，以便判斷其是否為最適應我國作戰需求之戰機更新換代選項。

作者簡介

中華戰略學會研究員 張競

學歷：美國海軍戰爭學院績優畢業，英國赫爾大學政治學博士，曾任海軍中權軍艦艦長，目前在大學執教國際關係等政治學門課程。勤於媒體針砭時政與探論國際現勢，亦經常接受媒體電訪；偶爾出席政論節目，評論政軍議題。著述文稿課題廣泛，獲得讀者頗多迴響。