



FOCUS

專題報導

● 作者/Tim Mahon ● 譯者/袁治中 ● 審者/丁勇仁

歐洲戰機 未來發展

The Future Evolution of the Eurofighter

取材/2022年第1期德國軍事科技雙月刊 (*Military Technology*, January/2022)

迄今仍然和20年前相同——甚至更加精良——歐洲戰機「颱風」到了2050年或更久之後，都仍將是一架強大且具現代化之武器載臺及系統。

(Source: Eurofighter)

颱風戰機在服役屆滿20年之際，歐洲戰機公司依據客戶需求及未來挑戰，正在規劃下一步的升級計畫——第四階段強化，以繼續服役至21世紀中葉。

颱風戰機明年即將慶祝服役20週年，對某些人而言確實相當驚訝！或許更令人震驚地是——雖然國防財政變化無可避免——但該機種將再繼續服役至少30年——甚至是40年。為能與暴風雨戰機及未來空戰系統所主導的戰機市場並駕齊驅（譯註：暴風雨戰機[Tempest]為英國研發，未來空戰系統[Future Combat Air System, FCAS]則為法德西三國共同研發的第六代戰機），因此該機種之升級，以及確保其性能仍然有效、可靠且（最重要的是）價廉物美，就不僅只是個目標，而是絕對必要。但問題是客戶們有著什麼樣的需求，會影響到那些升級方式的研發、整合及管理呢？另外歐洲戰機公司(Eurofighter GmbH)——及歐洲發動機公司(EuroJet GmbH)對此——又該如何應對？

客戶的需求

連接性和網狀化作戰整備必然名列在客戶意願清單的首要地位，要能夠媲美F-35的擅場之處——雖然歐洲戰機在這方面已經相當努力追趕，但仍然是該型機持續精進時不能缺漏的部分。要達成這點就務必需要更快速、更好的及更大的資料融合能力，進而需要大幅改進座艙環境。儘管就武器酬載能力而言，已經是同級戰機中的佼佼者，歐洲戰機也需要延長它的在空巡航時間，以及完成整合未來武器系統的整備，例如，空載高能雷射還有多久會服役呢？歷史告訴我們，遠遠沒有我們有時認為的那麼久……。



就人員成本及戰爭損耗無法持續的角度而言，存活性是必須的：因為載臺數量過少，替換成本迅速攀升進而無法負擔。操作互通性也是必要的——在可預測的場景中，極少會有單一國家會在衝突肇生情況時獨力作戰。然而，最重要的要求將會針對發動機——不僅是推力與性能要提升，而且動力的生成及管理要更加有效，以應付嵌入式航電與系統對動力近乎無止境的渴求。

面臨的挑戰

如何應對這些需求——可以輕易說明，但只有在經過仔細研究、集中精力研發，而且通常是獲得開創性的發明之後，才能有完整解答——這就是問題所在。如何應付大量頻繁出現的不對稱威脅、不勝枚舉的新式武器系統、錯綜複雜的網路作戰環境，以及區域外作戰的後勤維保？以改善座艙環境為例，歐洲戰機已在檢視高解晰度大型顯示幕，以更有效整合打擊者2型頭盔，而智慧型動力及冷卻管理系統亦將強化武器酬載和續航能力。

歐洲發動機公司則採取增量式研發，而非以一次引入整體科技的方式來應對未來需求，但仍極為有效。採用先進材料單晶渦輪葉片等，以及整合(已在測試中的)雙參數發動機噴嘴——和改進氣流、壓縮機壓力比，以及更高的操作溫度等——都將增強推力——或許可達到15%以上——因而改進其性能、續航性與操作相關性。

未來的發展

歐洲戰機公司前總裁帕佐(Volker Paltzo)曾於2018年的內部雜誌中表示「不斷演進的歐洲戰機絕對是至關緊要的，不論是在(對抗)未來作戰空間新興威脅，以及在歐洲國防工業研發新科技以增強未來空中武力等方面……我們認為對歐洲未來空戰系統而言，歐洲戰機是理想的過渡機種——也是最重要的支柱。」雖然從那時起此聲明的落實可能發生些微妙的改變(參見接下來的訪談)，但基本願景仍舊是維持一致。

在將近20年的服役期間，歐洲戰機已展現了它的戰力、靈巧性與可靠度，時至今日，該型機

仍如同2003年般，能夠在近、中期的未來確保其質量優勢，提供飛行員、維修員及軍種堅強戰力，去與那些值得這般待遇的同級戰機「同臺較勁」。看起來，颱風戰機的故事才剛剛開始！

以下是德國軍事科技雙月刊總編輯馬洪(Tim Mahon)與歐洲戰機公司針對目前規劃中的「第四階段強化」(Phase 4 Enhancement, P4E)所進行的訪談內容。

德國軍事科技雙月刊(以下簡稱「軍事科技」)：第四階段強化構型設計提供了些什麼？

歐洲戰機公司(以下簡稱「歐洲戰機」)：目前定型的第四階段強化將更進一步利用電子掃描式雷達型式的關鍵性能，採用其航電及雷達系統，藉由整合新興電子掃描雷達偵測器，從而強化颱風戰機的作戰能力。該系統將採用共通的武器系統設計及雷達介面，來支持不同的雷達型式，也就是「捕捉者-M」(機械掃描)及「捕捉者-E」，並因應客戶需求而稍有差異。這個核心套件也將會有許多的補充元件，俾使其能合乎各國規範並保持



作業互通性，以及可加裝額外武器。

軍事科技：第四階段強化有多複雜？換句話說，它是否可達到最先進的技術，還是會因為時間或可實現性而降低標準？

歐洲戰機：第四階段強化是典型的階段型強化套件，它將依照現有系統架構建造，主要是藉由更新軟體及固件，從而研發及採用新戰力，而不大幅改變硬體(除了新的雷達之外)。它會比照之前「階段強化套件」(Phased Enhancement Packages, PxEs)所建立的模式，可在未來十年的後半期交貨。

軍事科技：這次強化過程中有遇到什麼挑戰

嗎？你們又是如何應對呢？

歐洲戰機：共通雷達界面(Common Radar Interface)採用單一航電「後端」，以減少不同雷達型號整合複雜度之關鍵元件。但是，當然，這個套件所要考量的客戶需求相當龐大，也就需要在時間、成本及複雜度方面進行仔細分析與取捨。

為此，歐洲戰機公司目前正與「北約歐洲戰機暨龍捲風管理局」(the NATO Eurofighter and Tornado Management Agency, NETMA)及各(使用)國家密切合作，俾在實際工作開始前能具體化此戰力套件，一直到2022年都是系統定義階段，將會在制定全面研發合約之前，決定設計應用細節



及滿足未來需求考量。採用此種階段性方式將會審慎擬定設計，減少不確定性及風險，這種作法可在全面研發合約簽署之前，增加如期如質完成的信心。這就是增量式作法，未來會由北約歐洲戰機暨龍捲風管理局及歐洲戰機公司修改合約架構予以支持，並將應用於第四階

段強化套件。

軍事科技：有關暴風雨戰機及未來空戰系統，我們對其雲端及有人與無人概念的瞭解是否足夠，以及第四階段強化能否應付？

歐洲戰機：第四階段強化並不是以暴風雨戰機與未來空戰系統及有人與無人之編隊概念

為目標，這些元件將納入研發計畫的下個階段，並且是正在進行且將於 2022 年結束的戰力開發研究案之主題。第四階段強化的主要目標是升級的實用性，要使之能夠採用新的電子掃描雷達型式。

軍事科技：接續呢？會有第 5 階段強化嗎？有這個必要嗎？



(Source: Eurofighter)

歐洲戰機：隨著威脅不斷演進，因此需要持續對相關威脅做出應處，第四階段強化肯定不會是颱風戰機戰力發展規劃的終點。這些將在2060年代繼續服役於各國空軍的機隊，將會進行更進一步的戰力升級。我們目前正在進行且將於2022年結束的研究工作，就正在定義用於持續發展颱風戰機戰力的技術套件。在這一點上，這些可能與暴風雨戰機及未來空戰系統環境的網路化，以及自衛輔助系統的升級及新式武器等有所關聯。

軍事科技：請就構型改變就像OK繃，僅能對挑戰提供部分應處措施的論點提出反駁。

歐洲戰機：在不斷變化的作戰場景中，構型升級對於任何高科技載臺可執行任務至關緊要。由於戰機壽期長達數十年，而已交付或建造中的近700架飛機具有多重任務角色，為了善加利用初期參與國在研發及生產的投資，維持以及(或者)升級之靈活運用，以滿足各種任務特性就相當重要。

軍事科技：我們是否具備能充分發揮機身發展潛力的科技？在所望目標與現有能力的間是否有任何取捨？

歐洲戰機：颱風戰機的機身憑藉其空氣動力構型有著極佳的潛力，尤其是其推重比及武器掛載

點數量。這是設計上與生俱來的。藉由在任務運算套件中應用新技術，並強化其偵測器(例如，藉由採用多種新式偵測器及藉由任務數據重組)，到了2060年代，該機種將仍然是可勝任的武器系統。為了支持其遠程發展，我們已在2023年規劃了一個「成熟階段」(Maturation Phase)，以確認所要應用的新科技，主要是在任務運算套件中，針對這些時間表〔及〕應付未來的運算能力需求，而將設備裝置於機身。我們目前正在與客戶們討論，準備對此一重要階段之專案簽訂合約。

軍事科技：「一點一滴」的學習暴風雨及未來空戰系統究竟能夠有多大的幫助——或者此舉可能造成干擾？

歐洲戰機：我們視颱風戰機為一座融入未來空中系統的通用研發載具。經過我們持續的研發，在任務運算及網路科技應用方面，可能會與暴風雨及未來空戰系統的科技展望存在著許多共通性。颱風戰機持續研發行動計畫的很大一部分，主要是在成熟階段中，就是在探索及利用這些的共通效能。

版權聲明

Reprint from *Military Technology* with permission.

