



莫斯科航展

蘇霍伊與米高楊展現實力 2017 MAKS

作者：Tsunfang Tsai & Puchun Huang

俄文為國際航空與太空秀的莫斯科航展（MAKS），首屆於 1992 年舉辦，當時名為 Mosaeroshow-92，自 1993 年第二屆起改為現有名稱、逢奇數年 2 年舉辦一次，本年為第 14 屆，地點在莫斯科東南方約 40 公里處的朱可夫斯基（Zhukovsky）國際機場，莫斯科廣域的第四大國際機場，冷戰至今均為重要飛行研究測試等的重要基地，擁有包含世上第二長 5,402 公尺混凝土跑道在內的兩條跑道，甫於 2016 年完成航廈整建重新開放。



沿革

在此舉辦的原因，與蘇聯解體後大量航太企業遷至本區域高度相關，航展包含 3 天的商業展覽日與 3 天公眾日，除供大眾觀賞外，也是重要的學術研討場合，更是俄系航太產品洽談出口的重要管道。在這 25 年的歷史中，曾歷經 1999 年 Su-47 首度亮相、2003 年首度有美戰機參加、2011 年 T-50 首度公開亮相、

2013 年首度有國外特技小組（解放軍的八一表演隊與拉脫維亞的波羅的海蜜蜂特技小組）參加等里程碑，也走過空巴前身因醜聞拒絕參展重傷航展形象（空巴本屆派出 A350 Demo 機參與商展日）、Be-103 原型機於 1997 年航展開幕前一日墜機、2 架俄國勇士隊（Russian Knights）的 Su-27 於航展前兩日練習時撞機等低潮時期。

過往 MAKS 曾因公眾日人潮

過大、交通擁塞、疏導不足，展出過度陳舊戰機，仍不如擁有悠久歷史的法茵堡、巴黎航展等負面評價，文末將作出訪後評論。本年 MAKS 於年初仍訂於 8 月舉辦，或許是與 8 月於庫賓卡（Kubinka）舉辦的 ARMY（國際軍事論壇，另一軍事迷朝聖的目標）時間過近的關係，最終改為 7 月 18 至 23 日舉辦，緊接在 RIAT 之後，本刊兩位特派員接續進行採訪，19 至 21 日於



↑ 為增加莫斯科航展趣味性，主辦單位特意安排 1 輛低階方程式賽車與戰機競速，通常賽車會略遜一籌。

MAKS Website

◆ 俄羅斯新銳戰機 T-50，本次於莫斯科航展中大出鋒頭，開幕當天以編隊方式通過展場。

◆ 在特殊的氣動力構型下，Su-30 之類的戰機可以在性能展示中作出各種刁鑽動作。MAKS Website



會場南部另行搭設的媒體平台搶位拍攝，最後兩日則於會場南方莫斯科河對岸擇點拍攝，四周盡是歐陸頂級攝影團隊，更有許多航迷與本刊一同，連拚 RIAT 與 MAKS 兩大航展，為求捕捉東西方兩大航展的精彩畫面。

八大特技小組

儘管國際情勢緊張，曾來訪

的法國巡邏兵與義大利三色箭小組等西方頂級團隊均未到場，但仍有俄國勇士隊領銜的 8 個特技小組進行空中表演，論量論質均不輸給今年的 RIAT 航展。

俄國勇士隊

成立於 1991 年 4 月 5 日的勇士隊，駐紮於國際知名的庫賓卡基地，本隊為俄羅斯首支造訪

西方的特技小組，創立時使用 Su-27 戰機，去年才全面換裝為 Su-30 戰機，目前為全球唯一採用重型戰機的特技小組，以 6 機緊密編隊聞名，兩翼散開施放熱焰彈以及單機表演後段的熱焰彈施放是兩大焦點。去年珠海航展與今年蘭卡威航展兩度亮相，相信航迷較不陌生，值得一提的是，本次各機直尾翅與蘭卡威航展時已有不同塗裝。

◆ & ↓ 阿拉伯聯合大公國官方特技小組被稱為騎士小組，其中最經典的動作就是阿聯 DNA，該動作為 5 機編隊當作主體，左右邊緣兩機於主機隊後方進行繞飛。





↑ 雨燕特技小組的重點除了大編隊飛行外，另一個特色就是施放大量的熱焰彈，這在灰暗的背景環境中顯得相當吸睛。

➡ 1987年成立的 Russ 特技小組，是極少數以噴射機當作表演機的民間特技小組，目前該小組採用 L-39 教練機。

雨燕小組

雨燕 (The Swifts) 為第二支駐紮於庫賓卡的特技小組，採用 MiG-29 戰機進行 6 機編隊與單機表演，相較於勇士隊機型輕且更易操控而有更多表演科目，本屆表演以 6 機編隊進場施放熱焰彈華麗開場，成為航展一大焦點。

俄羅斯之隼

1993 年成立於 Lipetsk 航空中心的俄羅斯之隼 (The Russian Falcons)，其宗旨為增進戰機集體作戰技巧、展現 Su-27 戰機操控性與飛行員專業，表演科目具

備面對敵軍空戰、進行掩護、對地攻擊等實戰意義，配合上小組新換裝的 Su-35 戰機，精采度為各隊之首，歐陸名攝影師本航展的代表作品，泰半出該小組表演。

The Russ

1987 年成立於 Vyazma 飛行訓練中心的該小組，是俄國歷史最悠久的特技小組。作為世上極少數採用噴射機進行表演的民間特技小組，目前採用 L-39 教練機，本屆以施放白、藍、紅俄國國旗三色彩煙開場，但後續的大

量滾轉及編隊均有鬆散及不易拍攝的問題。

第一飛行特技小組

第一飛行特技小組 (The First Flight Aerobatic Team) 以 1 架 Yak-54 搭配 6 架 Yak-52 機進行表演，為俄國第一支採用螺旋槳飛機的特技小組，飛行員匯集了俄國及世界等級的特技表演冠軍，均為一時之選。值得一提的是，本小組標榜所有表演範圍在方圓一哩之內，讓觀眾可以集中觀賞，但相對地對於外場拍攝者至為不利。



The CHELAVIA team

2015 年以 CHELAVIA 飛行訓練中心莫斯科分部為基礎建立的

◀ 俄羅斯之隼特技小組成立主旨為促進戰機集體作戰技巧，許多表演科目都具有實戰意義，由於新近換裝 Su-35 戰機，精彩度為本屆航展之首。

↓ 第一飛行特技小組為俄羅斯境內第一支採用螺旋槳飛機的特技小組。



特技小組，採用義大利的 Sierra P2002 單翼螺旋槳機進行表演，雖然標榜操控性佳能讓觀眾目不轉睛，但低速的劣勢使本隊相較其他俄國隊伍缺少可看性。

波羅的海蜜蜂小組

本屆第一支外國特技小組 - 波羅的海蜜蜂小組 (Baltic Bees)，算是 MAKS 老朋友。成立於 2008 年，採用 6 架 L-39 的該小組是波羅的海地區唯一的民間特技小組，機身以蜜蜂意象彩繪著稱，與歐洲諸多特技小組相較下水準中上，向下扇形展開為焦點科目。

阿聯官方特技小組

對台灣航迷稍嫌陌生的騎士特技小組 (Al Fursan) 成立於 2010 年，是阿拉伯聯合大公國官方的特技小組，其名稱的阿拉伯文意義為騎士之意。採用 7 架 MB-339 教練機，此數目代表該國由 7 個阿聯酋領地所組成，黑色與金色的塗裝則代表土地與石油，飛官均為該國空軍一時之選，本屆以華麗的彩煙灑滿展場的天空。

大合體與地面展示機

除前述 6 組俄羅斯與 2 組外國特技小組外，商業展示日有空巴 A350 展示機的飛行表演，公眾日則以 Mi-17 (不同型共兩機)、Mi-26、Mi-28、Mi-35、Mi-38、Ka-32、Ka-52、Ka-226、AHCAT 的異種超級大編隊 10 機開場後，其中部份展示機進行性能展示外，接續有 MiG-29 戰



↑ 2015 年以 CHELAVIA 飛行訓練中心莫斯科分部為基礎建立的特技小組。

↓ 波羅的海蜜蜂特技小組一樣採用 L-39 教練機，該小組特色為色彩塗裝艷麗。

機單機展示、Yak-130 雙機表演、黑色塗裝的 Su-30 雙機展示、民航機的蘇霍伊超級一百、僅生產 20 架的 IL-114 客機、二戰時期的 IL-2 戰機等機均進行飛行表演，蘇聯新型教練機原型機的 KB SAT SR-10 也到場表演，令航迷十分振奮；最後一日另有 MiG-29 戰機與奧迪 A8「賽車」的噱頭。

然而航展的精華在於筆者稱為「蘇霍伊力量」的 4 機表演，

同屬蘇霍伊局設計的 2 架 T-50、1 架 Su-35、1 架 Su-34，依序由本場起飛，先以編隊飛行震攝全場，再以相反順序依序進行性能展示，Su-34 甚至是以滿載進行演出！優秀的氣動性能即便媒體也是瞠目結舌，T-50 機在該局首席試飛員帶領下的雙機表演，精彩度絕對可與美軍猛禽小組（詳見本刊第 383 期）相抗衡。

地面展示機除現役各型主戰機與掛載配備、旋翼機各型現役





◆地面展示機全副武裝掛載為莫斯科航展特色，俄系戰機素來以滿載武器為陳展主軸。

↓在 4 具發動機中，另以一具螺槳當作試驗機的 IL-76。

機外，Tu-95、Tu-22、Tu-160 轟炸機各有 1 架，A-50 預警機 1 架，Tu-155 型機、「偽」協和號 Tu-144、除役的 Su-15、Su-17、MiG-21 與 MiG-27、僅生產 1 架的 MiG1.44 戰機、僅有 2 架的 MiG-AT 教練機等機均與會。

上述地面展示機配上豐富的研究單位用機（GROMOV 飛行研究機構）、客用及民用機種，加上簡易的陳展邏輯，整體而言地

面展示機種並不少於 RIAT 且觀展「容易」（指便於挑選有興趣部份，非所需時間短，事實上筆者花了近 2 天才將地面展示機拍攝完）。展場區亦有包括 MiG-35 等諸多重量級的展示機種，加上展館眾多，可看性相當高。

Su-34 與 MiG-35

本刊 Flak 聊軍事專題於上期

專題介紹了剛命名為 Su-57 的原 T-50 戰機。本期將介紹讀者較為陌生的 Su-34 戰機與嶄新的 MiG-35 戰機。1970 年代美軍發展的 F-15 戰機堪稱一代名機，至今仍為包括鄰國日本、位處要衝的新加坡在內各國的一線主力。蘇聯在以其為假想敵的前提下，研發出全天候的雙發重戰機 -Su-27 意圖抗衡，開啟了有名的側衛（Flanker）時代。Su-27 為俄軍四代機代表之一，但由於冷戰的結束，未能實際與西方對手真正較量，目前除烏克蘭空軍仍為主力外，各國均將其淡出一線。緊接著俄國為抗衡升級的 F-15E，一代名機 Su-30 側衛 C 多用途戰機誕生，目前仍活躍在俄國及哈薩克、印度、大馬、越南、委內瑞拉、中國等。然後有產量較少的戰轟機 Su-32/Su-34。之後則有升級後的 Su-35 側衛 E 戰機，目前有少量於俄軍服役並外銷給解





放軍。

與側衛家庭其他機型不同，Su-34 後衛 (Fullback) 根據 Su-27 與 Su-30 開發而成，目的在取代老舊的 Su-24 戰鬥轟炸機，執行戰術轟炸及攻擊任務。座艙採並列雙座使其體積加大，蘇霍伊為減小體積而設計出本型獨有的扁平機頭，而讓其外觀極易辨視，但也因此飛行員必須從設有梯子的鼻輪進入座艙，儘管 1990 年代初即進行首飛，缺乏經費讓俄軍直到 2007 年，才正式接收本機。除厚達 17 公厘的鈦合金裝甲座艙、新型射控系統、新型資料鏈、尾椎安裝後視雷達，大幅提升生存性並提升作戰效能外，為因應長程任務的體力維繫，單人站立空間、保溫瓶、簡易冰箱與微波爐、尿液收集裝置與微型廁所等，大幅改善舒適度。雙輪起落架強化負載能力，

◆ MiG-35 戰機為本次莫斯科航展的焦點，本機就陳展於入口處的平台

上。

▲ 造型迥異的 S-34 戰轟機本次也在動態飛行表演之列。

▼ 僅生產 2 架的 MiG-AT 教練機，也陳展掛載武器熱絡現場氣氛。

強化本機於跑道狀況惡劣時的運用性。最後高達 12 個的外掛點，可搭配空對空與空對地飛彈、超音速反艦飛彈、雷射導引炸彈、普通炸彈等，為名符其實的多任務戰轟機。成軍後已在敘利亞戰爭中展露頭角，另先前土國擊落俄軍戰機後，本型機又於稍後入侵土國領空，喧騰一時。

而本年度頻上版面的 MiG-35 支點 F (Fulcrum F) 戰機，發展自 Mig-29M/M2 與 MiG-29K/KUB 戰機，於 2007 年首飛，並於該年印度國際航展首度在國際間披露，2009 年建造原型機 10 架進行測試，今年 1 月 28 日，米高

揚正式在俄國政府前展示本機，隔天再針對潛在的國外買家進行展演。本機可說是支點家族的集大成之作，四代半的本機將配有 Zhuk-AE AESA 雷達、RD-33MK 發動機 (可配備向量噴嘴)、以及新型的光學定位系統 OLS-35，掛點也增加到 10 個，使本機能勝任空優任務、全天候精準對地攻擊、偵蒐等，為名符其實的多功能戰機。儘管仍非匿蹤戰機，但據報航程提升將近 50%，也比前身較不易被雷達尋獲。本屆 MAKS 期間，MiG-35 以靜態滿掛方式於展示台向觀眾呈現，為展場第一焦點，米高揚總監於期間向媒體表示，量產將於接下兩年間開始並正式服役。8 月於庫賓卡舉辦的軍事技術論壇 (ARMY) 期間，MiG-35 則進行了飛行展示。目前俄國軍方確定採購 30 機，另有 170 機在計畫中，其中 6 架預定交付給雨燕表演隊取代現在使用的 MiG-29 戰機。另外埃及空軍也預定採購 46 架。

