

香港文匯報訊（記者 方俊明、盧靜怡、黃寶儀、帥誠 珠海報道）在珠海舉行的第十三屆中國航展2日進入公眾日第二天，國產預警探測雷達多樣化展出，成為觀眾軍迷們聚焦點。據中國電子科技集團介紹，現場展出的「預警探測陸海空天全譜系」雷達，覆蓋一系列高機動、多功能、防空反導、反隱形的新型裝備，低空監視最新先進裝備。此外，解放軍609、610情報雷達亦現身航展，相關軍情專家稱此雷達可讓美F22戰鬥機再無隱形之力，多國已有購買意向。

在此屆航展室外展區上，與解放軍軍機一併展出的609、610情報雷達「大塊頭」尤為搶眼。據現場工作人員介紹，609情報雷達主要擔負對各類空中目標，尤其是隱形飛機的遠程預警，兼顧戰術導彈和臨近空間目標探測。它是中國第四代防空反導預警裝備，具有多功能、大威力和複雜電磁環境適應強等特點。

610情報雷達：解放軍主力裝備

「升級版」610情報雷達，則是中國自主研製的第四代防空反導預警的骨幹裝備，技術體制先進，探測模式多樣，具有較強的隱形、抗干擾和目標分類識別等能力。相關軍情專家對記者分析說，609、610情報雷達的主要作用是遠程探測隱形戰機、導彈等目標，其隱形雷達性能十分明顯，較以往類似雷達更為先進，且靈活適應能力強，已成為軍隊中對付隱形戰機的主力裝備。

在中國電子科技集團展區，被譽為「全能雷達冠軍」的SLC-7多功能地空防空雷達現身。作為第四代情報雷達的代表型號，SLC-7可實現多目標探測跟蹤、抗飽和攻擊能力。「作為『偵察戰』的主角之一，雷達面臨的威脅目標也越來越多樣化，增加了雷達探測的難度。應對威脅，SLC-7堪稱好手。」中國電科相關專家稱，SLC-7具有作用距離遠、數據率高、自適應抗干擾、快速識別目標、高可靠性以及同時完成多目標搜索、識別、捕獲和跟蹤等多種優點。「SLC-7探測識別的作戰對象涵蓋了隱形戰機、無人機、巡航導彈、戰術導彈等；還能定位火炮和火箭彈目標，其用途之廣泛遠超其它許多同類雷達」。

UHF反隱形雷達：設計理念領先

新型機動式「UHF反隱形防空警戒雷達」亦首次亮相。據介紹，這款名叫「YLC-8E型機動式UHF反隱形防空警戒雷達」，是全球首款UHF波段機動式隱形目標探測雷達，率先採用「波段+能量」的反隱形設計理念，實現對隱形飛機的遠距離預警探測。

該雷達可用於探測包含隱形戰機在內的全類氣動目標，擔負中高空、中遠程對空警戒引導任務，實現對目標的搜索、跟蹤與引導。主要具備反隱形能力出色、機動性高、抗干擾能力強、可靠性高、可維護性好等優勢。

無人值守雷達：滿足高寒荒漠地區

同時，具備無人值守能力的「遠程防空空管一體化對空監視雷達」也首度露臉。該雷達是新一代中遠程三坐標對空監視雷達，主要擔負對空警戒、引導和空中交通管制的探測任務。該雷達採用高可靠和全自動運行設計，具有無人值守/無人值守能力，可滿足高原、高山、高寒、荒漠、海島、雨林等邊遠艱苦地區無人值守雷達站的建設要求。據專家介紹，該雷達完成固定部署後，可以做到4個月無須維護。

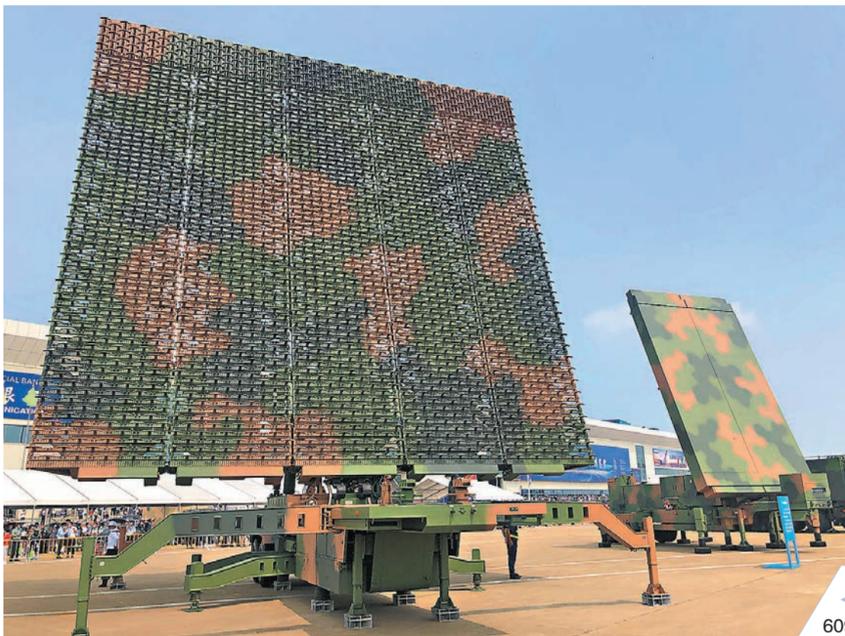
「空中守望者」：探測距離達500公里

被稱為「空中守望者」雙雄的JY-27A、JY-26亦一併來襲。其中，JY-26雷達作為防空網中遠程預警骨幹裝備，能提供遠距離空中目標的方位、距離和高度信息。該雷達探測距離遠，可達500公里，測量精度高、探測目標和彈道導彈目標能力強，還具有較強的干擾能力和良好機動性。JY-27A雷達則是雷達圈裏赫赫有名的「馬甲」殺手，可獨立負擔遠程對空警戒和指揮引導情報保障任務，靈敏的「眼鏡」可以搜索和跟蹤指定空域內的空氣動力目標，提供目標指示功能。

相關軍情專家指出，JY-27A是中國新型反隱形雷達「半米波雷達」。「米波雷達對付隱形戰機效果挺好的，大部分隱形飛機碰到米波雷達基本上就「不隱形」了，但也存在能看但看不清楚、誤差大等問題。」該專家稱，「半米波雷達」頻率是介於分米波和米波之間，通過加大口徑（可摺疊且機動）、增大發射功率等方式彌補了米波雷達誤差大的問題，實現更遠距離、更精準地發現空中中小目標和隱形目標。據悉，JY-27A性能在同類雷達中屬於世界頂級。

新型國產雷達集結航展

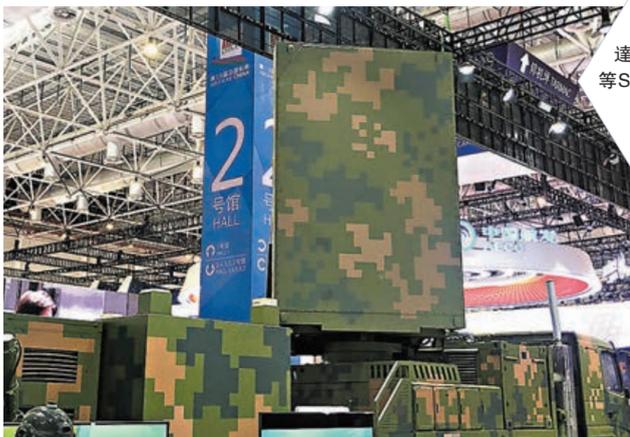
隱形戰機剋星「大塊頭」搶鏡 「全能冠軍」探測識別巡航導彈



▲ YLC-8 型機動式UHF反隱形防空警戒雷達 受訪者供圖

◀ 解放軍609(左)及610情報雷達 香港文匯報記者方俊明攝

◀ 「全能雷達冠軍」SLC-7等SLC系列雷達 香港文匯報記者方俊明攝



中國歷史性跨入戰略空軍門檻

香港文匯報訊 據新華社報道，在第十三屆中國航展上，中國空軍殲-20、運-20和空警-500、轟-6K、紅-9B等一大批主戰裝備在航展上集中亮相，新型電子戰飛機殲-16D和高空無人偵察機無偵-7等裝備首次亮相，這些先進裝備集中展現了中國空軍推進戰略轉型的新成就，展示了中國空軍歷史性跨入戰略空軍門檻的新氣象。

專家：裝備是基礎 能力更重要

對於中國空軍歷史性跨入戰略空軍門檻的歷史意義是什麼，空軍研究院研究員楊宇傑表示，戰略空軍門檻不是哪型戰機或武器系統能夠簡單標識的，它是空軍在任務、能力和效果三個維度具備戰略屬性的共同結果。概略地說，裝備是基礎，更重要的是能力。中國空軍成立72年，特別是黨的十八大以來，致力於聯合、體系、能力、基礎四個維度，有了質的提升。這幾年，在「20」系列支撐下，空軍的跨越有目共睹。「海闊憑魚躍，天高任鳥飛」，中國空軍必將飛得更高更遠。

「跨入門檻」意味着空軍有能力遂行戰略威懾、空天防禦、遠程打擊、奪控制空權、戰略投送、支援陸海等作戰任務，全面擔負起國家賦予的戰略任務，在裝備體系、作戰能力、後勤保障、人員素質等方面，都有了「空天一體、攻防兼備」戰略空軍的初步樣子。中國空軍此次展示的以殲-20、運-20、空警-500、轟-6K、殲-16D、無偵-7等為代表的現役主戰裝備，都是戰略空軍體系能力的可視化載體。

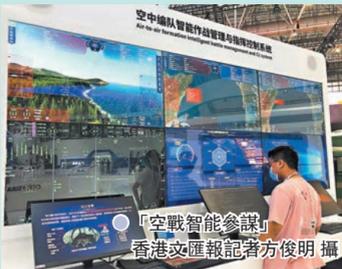
展望未來，有了這樣一支按照「空天一體、攻防兼備」要求打造的戰略空軍，中國空軍不僅有能力有信心出色完成捍衛國家主權、安全、發展利益的大任，也會為地區穩定和世界和平作出新的更大貢獻。

「空戰智能參謀」亮相 輔助飛行員擊落敵機

香港文匯報訊（記者 方俊明、盧靜怡、黃寶儀、帥誠 珠海報道）中國航展上，中國電子科技集團展出的「空中編隊智能作戰管理與指揮控制系統」（通稱「空戰智能參謀」）備受矚目。相關軍情專家表示，該系統類似《星球大戰》系列電影中的R2-D2機械人，是用於支撐空中編隊作戰的創新產品，其智能技術能「輔助加成」飛行員依靠它完成包括擊落敵機等關鍵作戰任務。

中國電科相關專家表示，「空戰智能參謀」是國產智能化、無人化技術方向的典型代表成果，具備兩大突出的能力，其中包括智能輔助決策能力。在現代空戰對抗中，電磁干擾、隱身等新型裝備的運用，令戰場環境變得更複雜。編隊指揮員一般由長機飛行員承擔，一邊判斷戰場情況，一邊指揮整個編隊的任務，同時還要操控自身的戰機，整個過程要求在極短時間內進行，壓力很大。「『空戰智能參謀』就能很好地解決上述問題，瞬時間為指揮員提供好的策略建議，降低指揮員的決策壓力，真可謂『先人一步』『勝人一等』。」中國電科專家說。

同時，「空戰智能參謀」具備強大的自主空戰能力。飛行員可駕駛半實物模擬戰機座艙與「空戰智能參謀」操控的戰機編隊進行空戰對抗。「空戰智能參謀」能夠自我判斷空中威脅，預測對手可能想要幹什麼，快速調整採用的克敵策略並進行戰術機動。中國電科專家指出，「這也是人工智能的優勢，也代表着未來智能化、無人化的空戰方向」。



◀ 「空戰智能參謀」 香港文匯報記者方俊明攝



中國初步具備 艦機飛行員全時域培訓能力

香港文匯報訊 據新華社報道，中國海軍第23位艦載戰鬥機飛行員、海軍航空大學某訓練團團長王勇在航展上介紹中國艦載戰鬥機飛行員培養情況時說，中國已順利完成艦載戰鬥機飛行員晝間、夜間航母著艦實訓認證，實現艦載戰鬥機艦基多批起降，成功建立起艦載戰鬥機飛行員「改裝」模式和「生長」模式雙軌並行的培養路徑，初步具備了艦載戰鬥機飛行員晝夜間全時域培訓能力。王勇說，2012年9月25日，遼寧艦入列人民海軍。兩個月後，海軍飛行員戴明盟就駕駛我國自行研製的艦載戰鬥機首次成功著艦，激勵了一批戰鬥機飛行員投身艦載機事業。2018年4月12日，中國第二艘航母完成首次海上試驗任務，規模化培養艦載機飛行員迫在眉睫。王勇和飛行教官團隊打破固有模式，邊組建邊開飛，邊實踐邊探索，不斷刷新飛行極限、保障極限、帶教極限、空域利用極限，培養方案逐漸清晰。不到1年時間，中國首批院校自主培養的艦載戰鬥機飛行員成功取得航母飛行資質。

新教法專招飛行「菜鳥」

2019年，中國開始培養從高中直接招收的定向培養而來的艦載機飛行員。「這種培養模式我們稱為『生長』路徑培養模式，可以大大縮短人才培養周期，也將有效增加飛行員的艦載飛行『壽命』。」這對中國來說又是從未有入涉足的「無人區」。相比改裝學員，生長培養的對象都是相對缺乏飛行經驗的「菜鳥」。教官團隊全面調整優化教學、訓練和保障要素，在1年多時間裏逐步驗證構建起改裝、生長「雙軌並行」的人才培養體系。2020年11月，首批生長模式培養的艦載戰鬥機飛行員完成航母飛行資質認證。

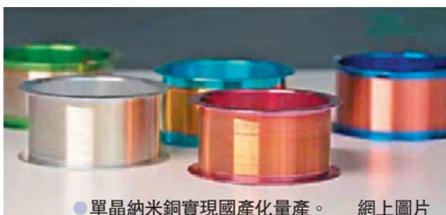
晶片關鍵原材料突破「卡脖子」 單晶納米銅實現國內量產

香港文匯報訊 據央視新聞客戶端報道，10月2日，中國首條單晶納米銅智能加工生產線在溫州平陽投產。這標誌着晶片製造關鍵材料——單晶納米銅——實現國產化量產。

直徑約頭髮的十分之一

單晶納米銅，成品直徑為13微米，約為頭髮絲十分之一細，是集成電路半導體封裝的關鍵材料。以往中國的半導體關鍵材料大部分來自進口，且原材料是貴金屬或者銀，價格昂貴，成為制約中國晶片生產的「卡脖子」難題之一。

這次單晶納米銅的技術突破，在國內實現了用銅基新材料替代其他貴金屬，大幅降低成本，價格較國外同類產品降低近五成。



●單晶納米銅實現國產化量產。網上圖片

這個原材料主要應用在通信、汽車領域以及醫療和工控領域的晶片上。目前平陽生產基地年產能為500萬卷軸，達產後將滿足國內相關行業約10%的使用需求，為中國集成電路「打破封鎖、代替進口」的目標貢獻力量。