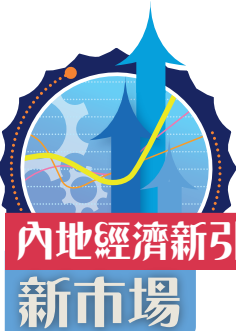


▶7月17日，中國東方航空公司一架C919客機從上海虹橋機場起飛。中新社



# C919翱翔 撬動萬億產業鏈

## 全球訂單超千架 打開新市場藍海



### 內地經濟新引擎② 新市場

大鵬一日同風起，扶搖直上九萬里。2023年5月28日，由國產大飛機C919大型客機執飛的MU919航班在北京首都國際機場平穩著陸，圓滿完成了首個商業飛行，開啟了國產大飛機市場化運營、產業化發展的新時代。短短十多年，C919完成了「從0到1」的飛躍。C919全球廣獲訂單超過千架，破除民用機市場空巴波音「雙寡頭」壟斷格局，也打開了新的市場「藍海」。國際經驗表明，一個航空項目十年後給當地帶來的效益投入產出比為1:80。專家表示，C919不僅為全球幹線飛機市場提供了新的產品選擇，貫通上中下游的產業鏈帶動作用，亦將持續撬動萬億級的航空市場。

大公報記者 夏微、倪巍晨

大飛機是一個國家科技能力、工業水平、綜合實力的集中體現。過去很長一段時間，全球大飛機主流供應商僅有美國波音和法國空巴。民航領域專家林智傑認為，C919投入商運無疑為全球幹線飛機市場提供了新的產品選擇，不僅破除了此前民用機市場「雙寡頭」壟斷格局，更將極大促進中國民用飛機市場的良性競爭。北京交通大學民航運輸系主任、教授李艷華表示，C919作為單通道飛機，機型在內地市場佔比高達80%，未來十年中國將退出800架左右的老舊機型，這將為C919創造空前機遇。

### 配套產業升級 供應商120間

作為大國重器，C919也得到市場的認可。9月7日起中國東航兩架C919飛機所執飛的「滬蓉快線」航班增班為每日往返兩班，第三架C919或於今年10月交付。較之C919，國產支線客機ARJ21目前已累計安全載客860萬人次。中國商飛公司董事長賀東風在「2023浦江創新論壇」上透露，目前C919訂單數達1061架，ARJ21支線飛機已投放市場112架，訂單數775架。

「C919的成功商用，將帶動國產大飛機產業鏈逐漸步入世界萬億級賽道。」財通證券國防軍工行業首席分析師余煒超在署名報告中指出，按訂單價格估算，目前C919和ARJ21的訂單貨值分別約1050.39億美元、294.5億美元，兩者合計訂單貨值約合近萬億元（人民幣，下同）。

大飛機產業，提升了中國民用飛機產業配套升級能力，打開了

新的市場「藍海」。公開資料顯示，商飛公司目前有120家供應商，其中國內關聯上市公司達35家，總市值逾1.1萬億元。

### 培訓維修產業鏈超10萬億元

負責為商飛提供航空材料、消耗件、航空化學品等的潤貝航科，上半年公司營收3.77億元，按年增51.51%。潤貝航科認為，隨著C919生產交付節奏的加快，國產大飛機製造過程中對航材的需求有望提升，公司將提前布局、加大研發投入。楚江新材旗下子公司天鳥高新是內地唯一產業化生產飛機「碳煞車預製件」的企業，C919的批量交付和投入運營，對相關產品銷售帶來積極影響，「今年二季度公司實現營收119.91億元，按年增7.77%」。

國際經驗表明，一個航空項目十年後給當地帶來的效益投入產出比為1:80、技術轉移比為1:16，同時還將帶動1:12的就業比。「當前中國民航市場容量全球列首，未來20年需要約8500架民用飛機，市值逾7萬億元，同時將拉動規模超10萬億元的培訓和維修等產業鏈市場。」李艷華指出，除生產製造環節拉動市場外，適航認證和運維方面也將激活諸多產業，以大飛機投運為契機，中國「國產大飛機經濟」將得到全面發展。



▲中國飛行試驗研究院科研人員進行C919飛機測試信號通道的驗證。新華社

## C919伴高端智造衝上雲霄

### 記者手記

走進國產大飛機的智慧數控車間，由數控機床、運載機器人、AGV（自動導向）小車等組成的無人生產線格外搶眼，它能完成C919飛機約60%的零部件生產。憑藉智慧數控車間，臨時增加特製零部件僅需完成設計並簡單模擬，即能很快進入自動生產線開展批量化生產。伴隨着C919量產化之路的起飛，與大飛機產業鏈相關的中國製造，也朝着高端智造的方向加速轉型。

「隨着C919投入商業運營，民用機相關產業鏈的發展也在一定程度上得到提升。」民航領域專家林智傑

相信，隨着國產大飛機投入商業運行和批量化生產，能帶動一整條飛機製造產業鏈的發展。

北京交通大學民航運輸系主任、教授李艷華指出，國產大飛機與其說



▲市民在第十一屆中國（蕪湖）科普產品博覽交易會上體驗C919模擬駕駛艙。新華社

是擴大了市場，不如說是新增了市場，「沒有C919，一些材料供應商原本可能並不為飛機製造提供產品，但隨着國產大飛機製造需求的提升，他們也加入進來，這就是從「無」到「有」。

通過C919的設計研製，中國掌握了民用機產業五大類、20個專業，逾6000項民用飛機技術，累計形成了近40項國家標準、400多項航空行業標準，以及20餘項國外權威協會標準。各類新技術、新材料、新工藝的集群式突破與創新，也進一步帶動了中國航空製造業產業鏈的整體優化升級。

### C919的「選材之道」

#### 第三代鋁鎂合金

● 鋁鎂合金具有密度低、強度高且損傷容限性優良等特點，C919飛機的機身蒙皮、長桁、地板樑、座椅滑軌、邊界樑、客艙地板支撐柱等部件都使用了第三代鋁鎂合金，獲得綜合減重7%的收益，屬於國際領先水平

#### T800級碳纖維複合材料

● 相比第一代民機複合材料T300，T800級材料強度、模量更高，韌性更強，具備更好的抗衝擊性，C919上受力較大的部件，如後機身和垂直尾等部都使用了T800級碳纖維複合材料，也是目前國際上民機主承力結構應用最為廣泛的複合材料

#### 芳綸蜂窩材料

● C919大型客機艙門和客貨艙地板使用了芳綸蜂窩材料，它具有穩定、輕質的結構和很高的比強度，與泡沫芯材相比，它具有更高的剪切強度，與金屬蜂窩相比，它更加耐腐蝕。同時，芳綸蜂窩材料還具有高韌性、良好的抗疲勞性能和防火性能

#### 芳綸纖維

● 簡稱PSA纖維，主要特點是優良的電絕緣性和耐熱性，阻燃性高，耐化學穩定性好。C919機艙內部首次啟用芳綸纖維織物製作椅罩、門簾，使得飛機減重30公斤以上，每架飛機能夠節省超萬元成本

大公報整理

▲C919大型客機在設計建造過程中，於上海進行相關實驗。中新社

### 上游 設計研發

- 基礎研究** ● 材料學、電氣自動化、能源動力、飛機設計、流體力學……
- 系統研發** ● 動力系統、起落架液壓系統、環控系統、飛控系統、航電系統
- 綜合設計** ● 方案總體、氣動特性、結構強度、電控集成
- 試驗驗證** ● 風洞試驗、強度試驗、系統實驗、試飛試驗

### 中游 先進製造

- 新材料** ● 鋁合金、鈦合金、超高強度鋼、複合材料
- 零部件** ● 標準件、電子元器件、機加件、鍛鑄件
- 機體製造** ● 機身、機翼、平垂尾、起落架
- 機載系統** ● 動力短艙系統、起落架剎車系統、機電液壓系統、環控系統、客艙系統
- 總裝集成** ● 全機總裝、聯調試驗、交付試飛

國產大飛機 產業鏈



### 下游 運營維修

- 持續運營** ● 航空公司、物流公司、民用機場
- 維修改裝** ● 飛機維修公司、發動機維修公司
- 航空燃料** ● 航空煤油、可持續航空燃料、新能源

大公報記者 倪巍晨、夏微整理

## 多層級分工 法國引擎巨擘落戶貴陽

### 共享紅利

國產大飛機C919採用以「主製造商—供應商」模式為核心的多層級分工體系，不願錯失中國民用機市場的外資企業紛紛加大投入。有中國民航業人士評論，C919項目重構了以中國為主的新價值鏈。該價值鏈中，商飛是集研發設計、整機製造、營銷和售後於一體的中心，並在輻射境內各飛機製造單位的同时，吸收了國外部件製造業領先企業為供應商。

目前C919的國產化率達60%。北京交通大學民航運輸系主任、教授李艷華指出，國產大飛機在動力裝置、航電系統、空氣管理系統等方面一定程度採取國際合作模式，一架波音B777飛機有300多萬個零部件，有來自全球17個國家的900多家供應商提供。

法國泰雷茲（Thales）作為中國商飛的長期合作夥伴，目前為ARJ21和C919等機型提供電氣系統部件，同時透過其在華合資公司為C919開發機載娛樂系統。泰雷茲中國區首席執行官魏天睿表示，C919的研發、製造、取證、投運，對民用客機產業鏈的整體發展形成了積極帶動效應。

同樣來自法國的飛機發動機製造商賽峰（SAFRAN）9月宣布投資3000萬美元擴大在貴陽的生產基地，營建用於生產CFM56和LEAP發動機的低壓渦輪葉片、導向葉片和密封件。LEAP發動機已被用於C919。賽峰集團中國區總代表兼賽峰中國總經理賀明坦言，新工廠的落成體現了公司對中國市場的信心和長期承諾。



▲人們在第54屆巴黎展的中國商飛展台參觀C919客機模型。新華社

## 優質售後服務 運維體系高質量發展

### 專家觀點

國產大飛機C919從2007年立項，到2017年實現首飛，有30萬人參與了科技攻關。大飛機項目將中國民用航空工業領域的頂尖研究能力與人才一網打盡。北京交通大學民航運輸系主任、教授李艷華提醒，隨着國產大飛機的量产，以及寬體機的研發，民用機製造專才培養仍是當務之急。

李艷華表示，從研發製造層面看，高頻次起降對民用機的「耐用性」提出了更高要求，且在乘客乘機舒適度、降噪、顛簸度等方面有比軍用機更嚴苛的要求，並且民用機的製造要充分考慮「性價比」，「如何更好降低油耗，達到經濟效益平衡點等，都是民用機製造必須考慮的問題。」

李艷華坦言，中國現有的民用機研發專才大多抽調自軍用航空工業和民航運營體系，產業體系尚缺乏面向

民用機的設計、研發、製造和適航等體系化專才培養的院校與機制，民用機技術、研發、製造、市場推廣等相關專業也不完善。「一款機型能否在投入市場後提供優質的售後服務，是提高其市場接受度的關鍵」。她建議，下階段要加強民用機裝備技術領域的院系設置以及「雙一流」高校更多人才培養投入的引導，形成研發、製造、運維的課程體系和研究梯隊，提升中國民用機裝備科技研發水平。



▲C919試飛團隊負責人在檢查用於觀察記錄前起落架的攝像頭。新華社